



PCH ASSOMBRADO
RELATÓRIO DE IMPACTO
AMBIENTAL – RIMA

VOLUME IX – RIMA
FEVEREIRO/2016

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	4
2	EMPREENDEDOR E CONSULTOR	6
2.1	Empreendedor	6
2.2	CONSULTOR DO EIA	7
3	INTRODUÇÃO	8
3.1	Objetivos dos estudos	8
3.1.1	Objetivo Geral	8
3.1.2	Objetivos específicos	8
3.1.3	Justificativa	8
4	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	10
4.1	Estudos anteriores.....	11
4.2	Localização e acessos.....	12
4.3	Características principais.....	16
4.4	Detalhamento do Projeto	20
4.4.1	Arranjo Geral do Projeto	20
4.4.2	Desvio do rio	20
4.4.3	Barragem.....	21
4.4.4	Vertedouros.....	22
4.4.5	Circuito hidráulico de geração	22
4.4.6	Casa de força e canal de fuga	23
4.5	INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	24
4.5.1	Acesso à obra	25
4.5.2	Acessos de serviço	25
4.5.3	Canteiro de obras.....	25
4.5.4	Mão-de-obra.....	26
4.5.5	Suprimento de Materiais	26
4.5.6	Energia Elétrica e Comunicação.....	27
4.5.1	Cronograma do empreendimento	28
5	ESTUDO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCACIONAIS	29
5.1	Introdução.....	29
5.2	Alternativas tecnológicas	29
5.2.1	Biogás	29
5.2.2	Aproveitamento eólico.....	30
5.2.3	Alternativa mais viável	32
5.3	Alternativas locais e de arranjo.....	33
6	PLANOS E PROGRAMAS CO-LOCACIONAIS.....	34

6.1	Plano Nacional de Recursos Hídricos	34
6.2	Plano Estadual de Recursos Hídricos	34
6.3	Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Uruguai	34
6.4	Programa de Proteção e Recuperação Ambiental	35
6.5	Plano de Ação – Comitê Rio do Peixe	36
6.6	SC + Energia	36
6.7	Empreendimentos Hidrelétricos na Bacia do Rio do Peixe	36
7	DEFINIÇÃO DA APP E ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	39
7.1	Definição de Áreas de Influência	39
7.2	Definição da APP.....	40
7.3	Análise Ambiental Preliminar	45
8	MEIO FÍSICO	46
8.1	Aerofotogramétricos e Topográficos	46
8.2	Geologia Local.....	47
8.2.1	Litologia e Estratigrafia.....	47
8.2.2	Resultados dos Ensaios de Perda d'Água sob Pressão	49
8.2.3	Materiais de Construção	51
8.3	Hidrometeorologia	52
8.3.1	Caracterização Fisiográfica.....	52
8.3.2	Climatologia	53
8.3.3	Temperatura e Regime dos Ventos	53
8.3.4	Demais Características hidrológicas.....	54
8.3.5	Pluviometria	55
8.3.6	Fluviometria.....	62
8.3.7	Hidrossedimentologia.....	73
8.4	Usos dos Recursos Hídricos e Qualidade da Água.....	77
8.5	Recursos Hídricos Subterrâneos	90
9	MEIO BIÓTICO	93
9.1	Fauna	93
9.2	Flora	104
10	MEIO SOCIECONÔMICO	113
10.1	Organização Territorial	113
10.1.1	História dos Municípios da All – Lacerdópolis, Erval Velho, Joaçaba e Herval d'Oeste.....	113
10.2	Condição Socioeconômica da Área de Influência Indireta	115
10.2.1	Dados Gerais dos Municípios	115

10.2.1 Dinâmica Demográfica.....	117
10.2.1 Infraestrutura.....	123
10.2.1 Serviços Básicos.....	133
10.2.1 Aspectos Sociais.....	139
10.2.1 Aspectos Econômicos.....	142
10.2.1 Turismo.....	147
10.3 Uso e Ocupação do Solo na AID.....	148
10.4 Cadastro dos Proprietários.....	149
10.5 Unidades de Conservação.....	152
10.6 Comunidades Indígenas.....	152
10.7 Processo de Licenciamento no IPHAN.....	152
10.8 DNPM – Bloqueio Minerário.....	154
11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	155
11.1 Impactos Ambientais Identificados.....	155
11.2 Programas Ambientais.....	158
12 CONCLUSÃO.....	159
13 BIBLIOGRAFIA.....	161
13.1 Referências Bibliográficas do Projeto Básico e Meio Físico.....	161
13.2 Referências Bibliográficas do Meio Biótico.....	171
13.3 Referências Bibliográficas do Meio Socioeconômico.....	208

1 APRESENTAÇÃO

Este Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) foi desenvolvido visando atender às Resoluções do CONAMA 001/86 e 237/97, CONSEMA 001/06 e 003/08 e Instrução Normativa da FATMA, IN-44 – Produção de Energia Hidrelétrica; referentes aos estudos ambientais da PCH Assombrado, empreendimento localizado no Rio do Peixe, meio oeste do Estado de Santa Catarina.

O presente relatório apresenta os estudos técnicos desenvolvidos pela equipe de técnicos contratada pela RTK Engenharia Ltda. para desenvolvimento do EIA, o qual está principalmente baseado no Projeto Básico da PCH Assombrado, entregue à ANEEL (processo ANEEL – Nº 48500.003117/2015-25).

Os trabalhos estenderam-se de agosto de 2015 a dezembro de 2016.

A PCH Assombrado será implantada no Estado de Santa Catarina, nos municípios de Lacerdópolis, Joacaba, Herval do Oeste e Erval Velho no rio do Peixe, afluente do rio Uruguai pela margem direita, sub-bacia 72, bacia hidrográfica 7 (bacia do rio Uruguai).

As cidades mais importantes próximas ao local desta PCH são Joaçaba, Lacerdópolis, Erval Velho e Herval do Oeste, regiões com grandes consumos de energia devido à grande concentração de aviários e população.

O potencial hidrelétrico do rio do Peixe, no local selecionado, será aproveitado para geração de energia elétrica, utilizando-se a vazão natural média disponível de 101,67 m³/s e do desnível bruto de 10,92 m entre as estruturas de barramento e de geração. A casa de força localiza-se junto ao barramento e conta com três unidades geradoras de baixa queda do tipo Kaplan Tubular, com potência total instalada de 16,5 MW.

Das 10 regiões hidrográficas do estado de Santa Catarina, a bacia hidrográfica do rio do Peixe é, dentre as bacias pertencentes a vertente do interior, a que apresenta os maiores índices de urbanização, significativas atividades industrial, comercial e agropecuária. Este rio também apresenta um histórico de cheias e estiagens frequentes, além de poluição dos recursos hídricos.

Essa problemática ambiental adicionada ao padrão de urbanização da bacia, que ocorreu ao longo da ferrovia e às margens do Rio do Peixe, denota que o licenciamento ambiental da PCH deva ser realizado avaliando os impactos de forma minuciosa, em nível regional e local.



Das 10 regiões hidrográficas do estado de Santa Catarina, a bacia hidrográfica do rio do Peixe é, dentre as bacias pertencentes a vertente do interior, a que apresenta os maiores índices de urbanização, significativas atividades industrial, comercial e agropecuária. Este rio também apresenta um histórico de cheias e estiagens frequentes, além de poluição dos recursos hídricos.



2 EMPREENDEDOR E CONSULTOR

2.1 Empreendedor

RTK Engenharia Ltda.

CNPJ: 02.984.642/0001-06

Reponsável Técnico: Ricardo Kern

CPF: 019.415.500-53

CREA-SC: 6956-3

Email: ricardortk@hotmail.com

Fone: (48) 99980-4134

Sede: Av. Prefeito Osmar Cunha, 416 – Sala 110 – CEP 88015-100 – Florianópolis/SC

Endereço para correspondência: [Av. Prefeito Osmar Cunha, 416 – Cond. Koerich Empresarial – sala 110 – CEP 88015-100 – Florianópolis-SC](#)

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL

DESPACHO Nº 2.463, DE 30 DE JULHO DE 2015

Texto Original

O SUPERINTENDENTE DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, no uso das atribuições estabelecidas na Portaria nº 2.280, de 19 de junho de 2012, e tendo em vista o que consta da Resolução Normativa nº 343, de 9 de dezembro de 2008 e do Processo nº 48500.003117/2015-25, resolve: (i) efetivar como ativo o registro para a realização dos Estudos de Projeto Básico da PCH Assombrado, situada no rio do Peixe, integrante da sub-bacia 72, nos municípios de Lacerdópolis, Erval Velho, Joaçaba, Herval do Oeste, no estado de Santa Catarina, cuja solicitação foi protocolada na ANEEL no dia 6/7/2015 pela empresa RTK Engenharia Ltda., conforme as características técnicas do quadro, tendo em vista o preenchimento dos requisitos do artigo 2º da Resolução ANEEL nº [343/2008](#); (ii) estabelecer que os estudos deverão ser entregues ao protocolo-geral da ANEEL até o dia 30/9/2016, conforme § 4º do art. 3 da mencionada Resolução.

CEG	Coordenadas do Eixo do Barramento	N.A. Normal Montante (m)	N.A. Médio de Jusante (m)	Área do Reservatório (km²)	Potência (kW)
PCH.PH.SC.034185-1.01	27°15'08,20"S 51°31'44,39"O	493,00	483,00	0,646	7.400

HÉLVIO NEVES GUERRA

2.2 CONSULTOR DO EIA

O EIA-RIMA foi desenvolvido por uma equipe de contratados terceirizados que assinaram as ARTs de responsabilidade (Vol. VII – Documentações e ANEXOS) conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Equipe Técnica

Nome	Formação	Função no EIA	CREA
Rodrigo Kern	Engenheiro Sanitarista e Ambiental, M.Sc.	Responsabilidade Técnica, Coordenação, Meio Físico, Prognóstico e Programas Ambientais	CREA-SC 079175-9
Andreza Abdalla	Geógrafa	Meio Socioeconômico, Prognóstico e Programas Ambientais, e Cartografia	CREA-SC 081762-7
Marco Perotto	Biólogo	Coordenação Meio Biótico / Avaliação de impactos/Programas Ambientais / Editoração documento final (Meio Biótico)	(CRBio 028.578/03)
Biol. Juliane Luzia Schmitt Pereira	Bióloga	Avaliação Vegetação + Inventário Florestal (impactos/programas)	(CRBio 75019-03)
Leandro Reinhold Baucke	Biólogo	Avaliação peixes + avaliação mamíferos (avaliação impactos/programas)	(CRBio 045278-03)
Marcos Rodrigo de Marco	Biólogo	Levantamento de aves (avaliação impactos)	(CRBio 045236-03)
Elis Regina Rodhigero	Bióloga	Levantamento da anfíbios e répteis (avaliação impactos)	(CRBio 75734-03)

3 INTRODUÇÃO

O objetivo do Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) é analisar o planejamento de obra ou atividade modificadora do meio ambiente, de forma a avaliar os impactos ambientais do projeto e suas alternativas através da identificação, da previsão da magnitude e da interpretação da importância dos prováveis impactos considerados relevantes.

Consideram-se o grau de reversibilidade, as suas propriedades cumulativas e sinérgicas, a distribuição dos ônus e benefícios sociais e a positividade ou negatividade dos impactos.

Desta forma, elenca-se os objetivos em geral e específicos, descritos na sequência.

3.1 Objetivos dos estudos

3.1.1 Objetivo Geral

Fazer o diagnóstico da situação atual da bacia, seus usos, potencialidades e conflitos, bem como, confrontar o cenário atual - de não implantação de novos empreendimentos – com cenários futuros de curto, médio e longo prazos, considerando o aproveitamento energético da PCH Assombrado.

3.1.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar os usos atuais do solo e dos recursos hídricos na área de estudo;
- Avaliar os efeitos da PCH Assombrado na bacia em cenários de curto, médio e longo prazo;
- Estabelecer diretrizes para o planejamento do uso do solo e para os usos múltiplos dos recursos hídricos da bacia; e
- Subsidiar a tomada de decisão quanto aos processos de licenciamento ambiental.

3.1.3 Justificativa

A identificação e avaliação dos impactos ambientais de um projeto hidrelétrico é uma demanda já prevista na atual legislação brasileira, destacando-se os artigos 5º e 6º da Resolução 001/86 do CONAMA, a qual estabelece que o EIA deve:

" (...) *identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade*" (Artigo 5º, II)

O EIA deve analisar, ainda, os impactos ambientais do projeto através da:



“ (...) *identificação, previsão da magnitude* e interpretação da importância dos prováveis impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos ou indiretos, imediatos ou a médio e longo prazos, temporários e *permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas*” (artigo 6º, II).

4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A implantação da PCH Assombrado, com as características descritas no Projeto Básico, apresenta-se como uma alternativa viável para o incremento da geração de energia elétrica, sendo que, em resumo, chegam-se as seguintes principais conclusões e parâmetros:

- A construção da Pequena Central Hidrelétrica com capacidade instalada de 16,50 MW permitirá uma energia assegurada de 8,741 MWh.
- O custo total de implantação do empreendimento, incluindo o sistema de transmissão, porém sem incluir os juros durante a construção, ficou estabelecido em R\$ 87.572.440,00 totalizando um custo índice de implantação de R\$ 5307,42/kW instalado.
- No trecho selecionado para o empreendimento, o rio do Peixe apresenta desnível natural de 10,92 m, sendo considerado, dessa forma, como um aproveitamento de baixa queda e operado basicamente a fio d'água.
- As obras da PCH Assombrado consistirão da construção de uma estrutura de 5 comportas de segmento, barragem de terra de fechamento da ombreira esquerda, tomada d'água/casa de força acopladas e abrigada sem derivação. A casa de força contará com três unidades geradoras do tipo Kaplan Tubular S com 5,50 MW de potência unitária nos bornes do gerador perfazendo uma capacidade instalada total de 16,50 MW .
- A linha de transmissão que fará a conexão da PCH Assombrado ao Sistema Elétrico Nacional (SIN), será em 138 kV, circuito simples, cabo CA 4/0 AWG, numa extensão de aproximadamente 9,3 km, até a Subestação de Herval do Oeste, de propriedade da CELESC.
- O cronograma geral do empreendimento prevê a implantação da usina com a sua primeira máquina gerando comercialmente num prazo máximo de 25,5 meses a partir do início da construção com as outras duas máquinas a cada 45 dias.
- Os estudos econômicos demonstraram que a implantação da usina é viável do ponto de vista econômico financeiro com uma tarifa de referência de R\$ 230/MWh, com uma taxa interna de retorno (TIR) de 13,8% com 70% financiado pelo BNDES.

4.1 Estudos anteriores

A Águas do Oeste Geração Elétrica S.A. realizou os estudos de Inventário Hidrelétrico da bacia do rio do Peixe, onde, na opção selecionada, a PCH Assombrado havia sido definida com potência instalada de 7,40 MW, com 4 unidades geradoras de 1,85 MW e com energia assegurada média de 4,81 MW médios, com um fator de capacidade de 0,65.

No Quadro abaixo são apresentadas as características obtidas para a PCH Assombrado nos estudos de inventário.

Quadro 1 – Características da PCH Assombrado – Inventário

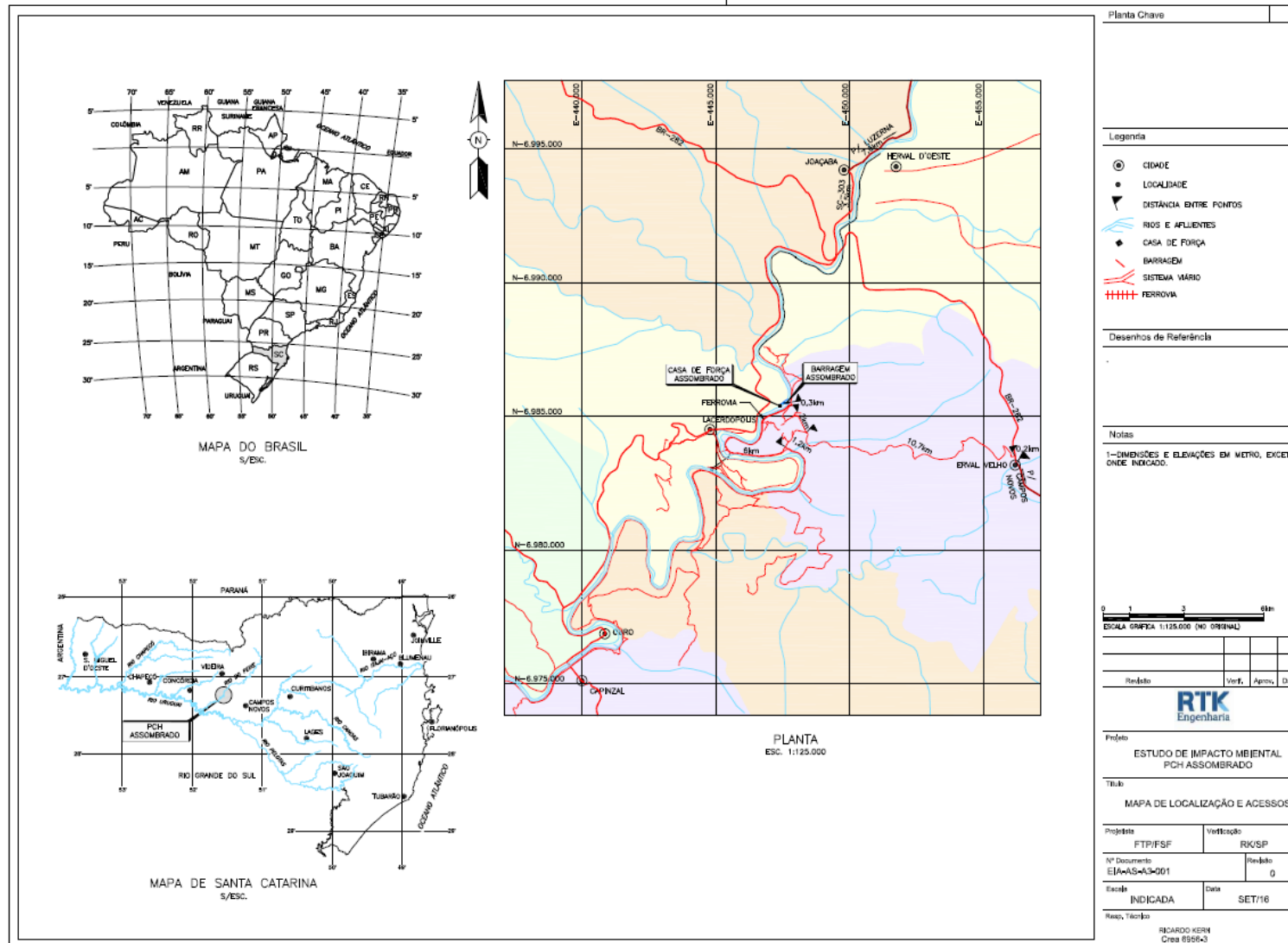
PCH Assombrado		Dados
Localização(km)	Barragem	95
	Casa de força	95
Área de drenagem (km ²)		4.189
Vazão média (m ³ /s)		116,3
Níveis de água(m)	Montante	493,00
	Jusante	483,00
Queda bruta (m)		10,00
Vazão Remanescente (m ³ /s) – 50%Q _{7,10}		2,08
Vazão Usos Consuntivos (m ³ /s)		0,00
Vazão Turbinada (m ³ /s)		90,3
Perda de carga (m)		0,49
Queda líquida (m)		9,51
Altura da barragem (m)		10,0
Área do reservatório (ha)		64,3
Potência (MW)		7,40
Energia Assegurada (MWmed)		4,81
Fator de Capacidade		0,65

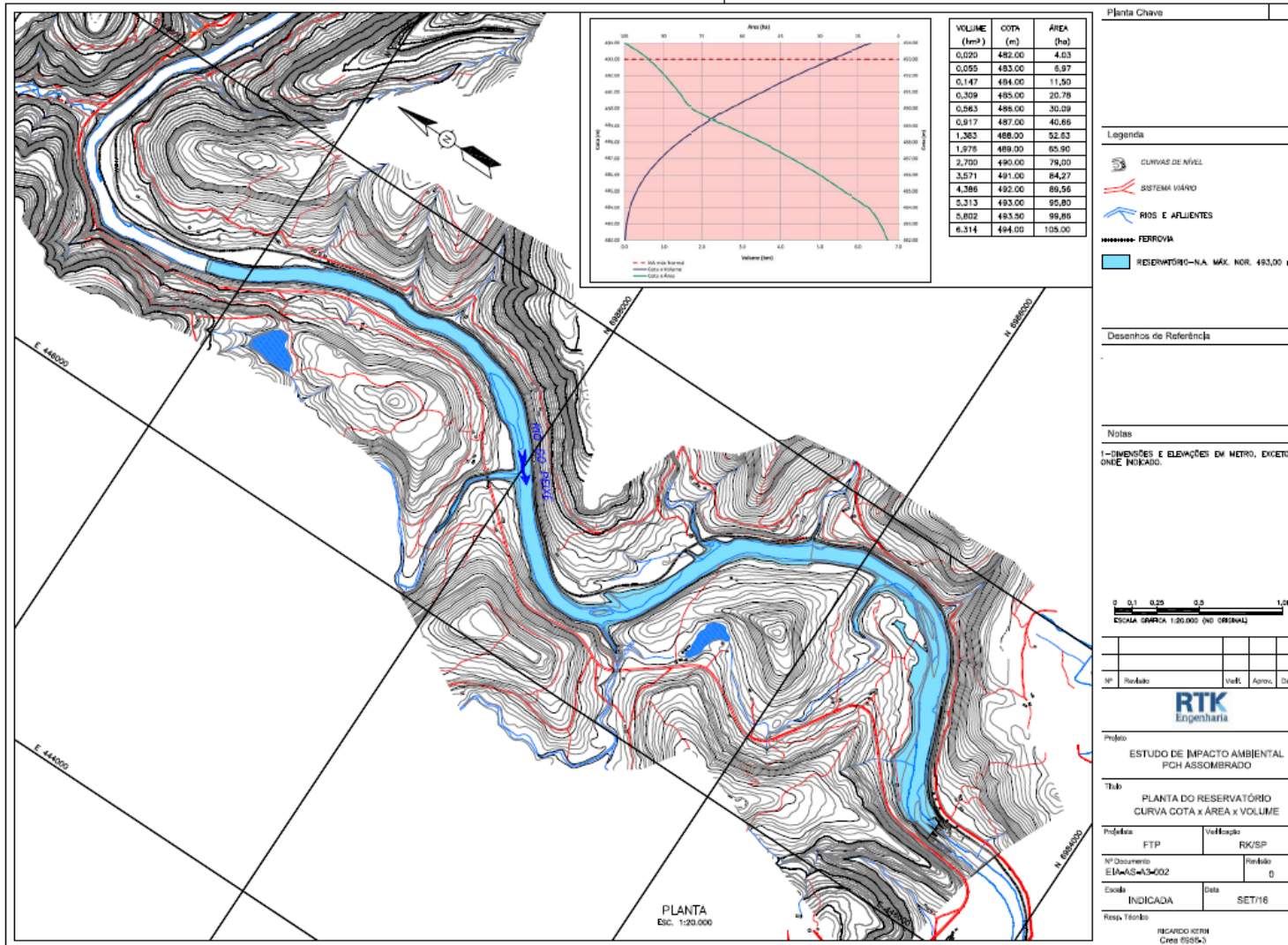
Em função da relação custo-benefício, esses valores foram alterados durante a elaboração do Projeto Básico, com a potência instalada passando a 16,50 MW, com 3 unidades geradoras de 5,5 MW, com energia média de 9,067 MW médios e com energia assegurada de 8,741 MW médios, com um fator de capacidade de 0,530.

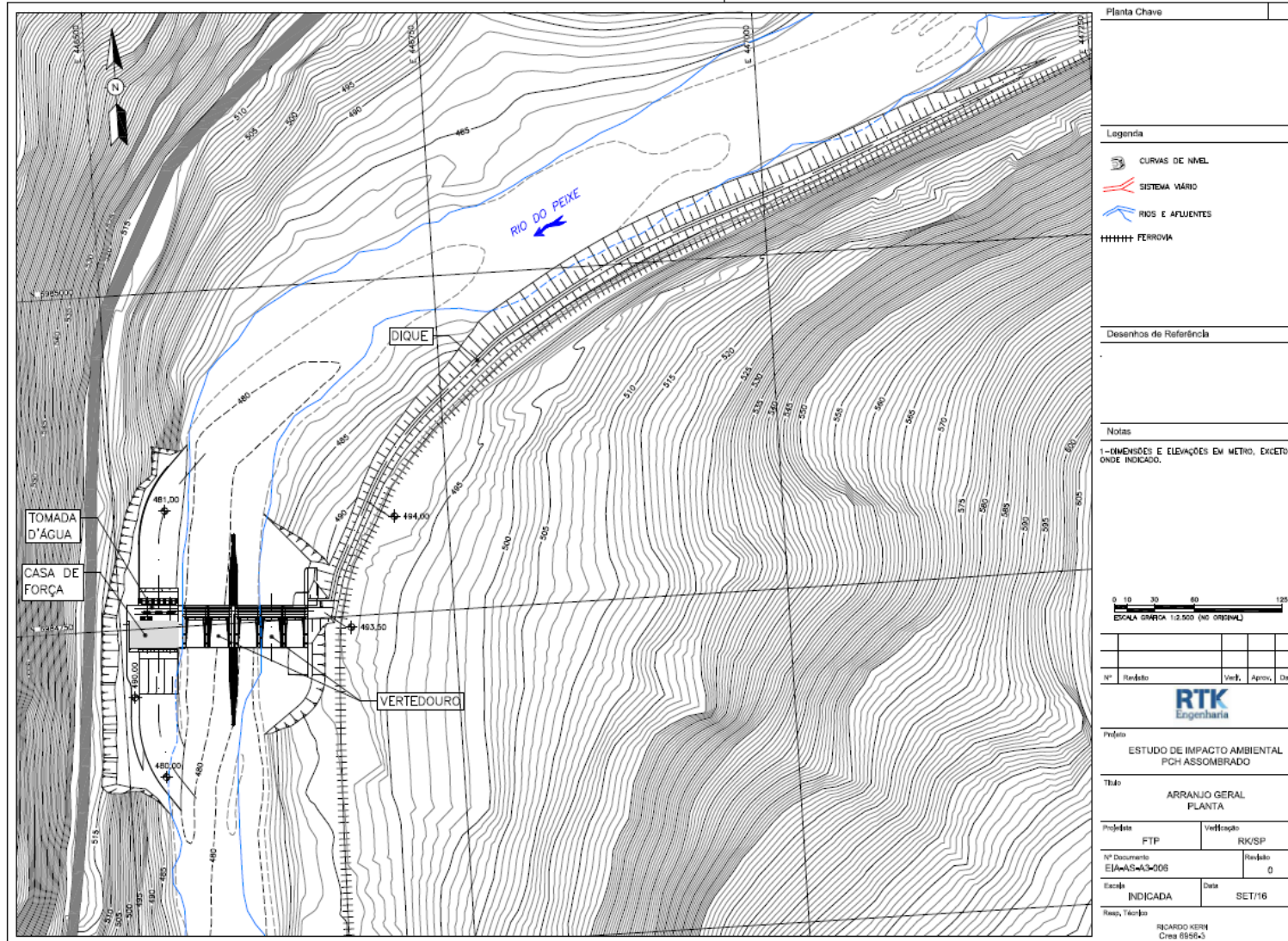
4.2 Localização e acessos

O aproveitamento hidrelétrico PCH Assombrado localiza-se no rio do Peixe, a 93,7 km de sua foz, no município de Lacerdópolis (SC), numa distância de 2,0 km a nordeste da sede municipal, tendo como coordenadas geográficas 27° 15' 32,61"S e 51° 32' 22,82"W (barramento). O rio do Peixe se situa, em sua totalidade, no Estado de Santa Catarina, região meio-oeste, como pode ser visto na figura a seguir.

O acesso ao local se faz diretamente a partir da SC-150, cerca de 1,5 km à nordeste da cidade de Lacerdópolis (SC).







4.3 Características principais

A PCH Assombrado é uma pequena central hidrelétrica que aproveita o desnível do rio do Peixe, possuindo uma potência total instalada de 16,5 MW, contando com três turbinas do tipo Kaplan Tubular S, com energia assegurada de 8,741 MW médios.

A topografia na região da barragem conta com a ombreira direita mais íngreme que a ombreira esquerda.

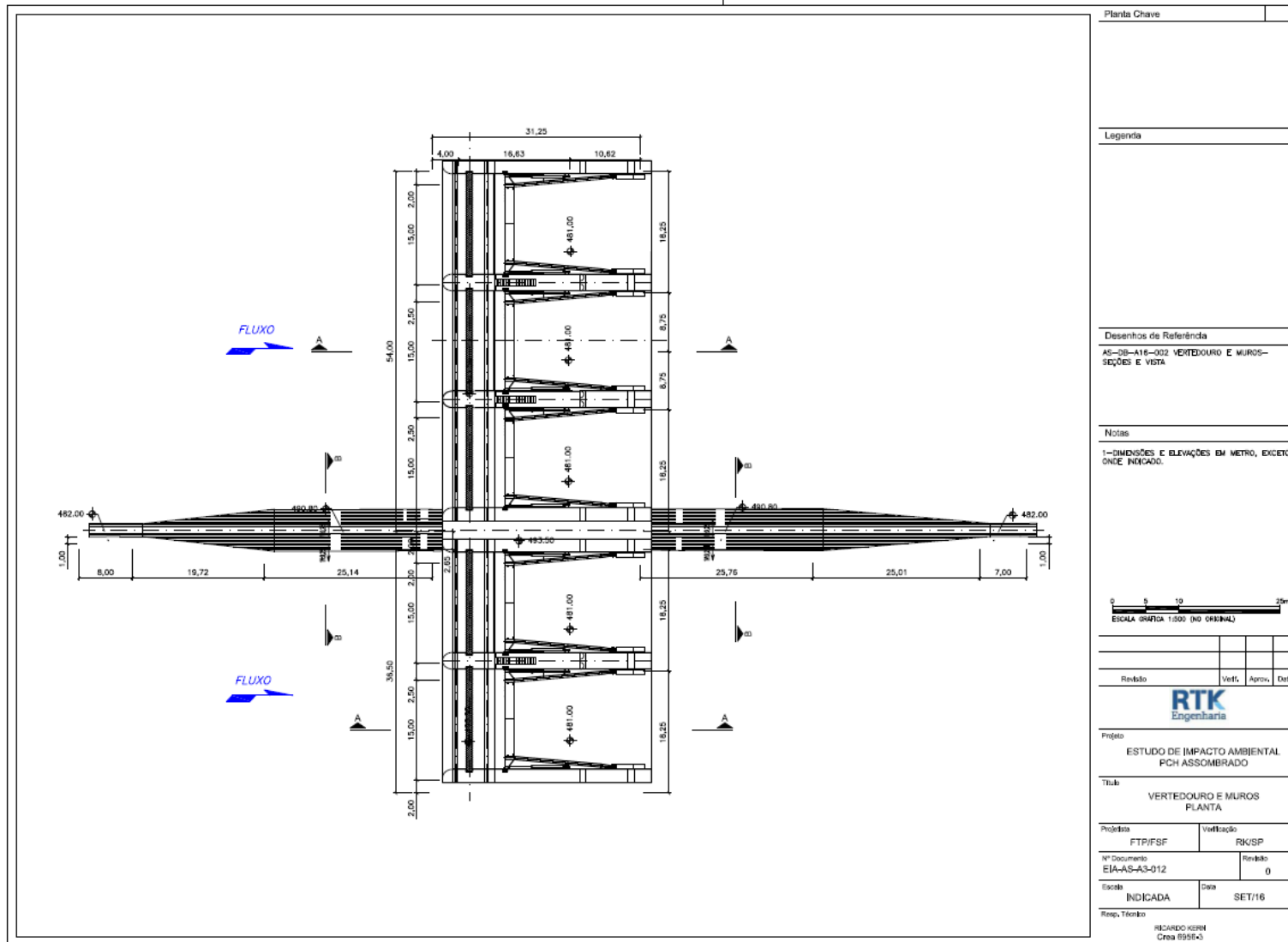
A área de drenagem no local da barragem é de 4.189 km².

O arranjo da PCH Assombrado apresenta um vertedouro em concreto com duas comportas segmentos dentro no leito do rio e outras 3 na margem esquerda (usadas para o desvio de segunda fase) e barragem de aterro para fechamento na ombreira esquerda.

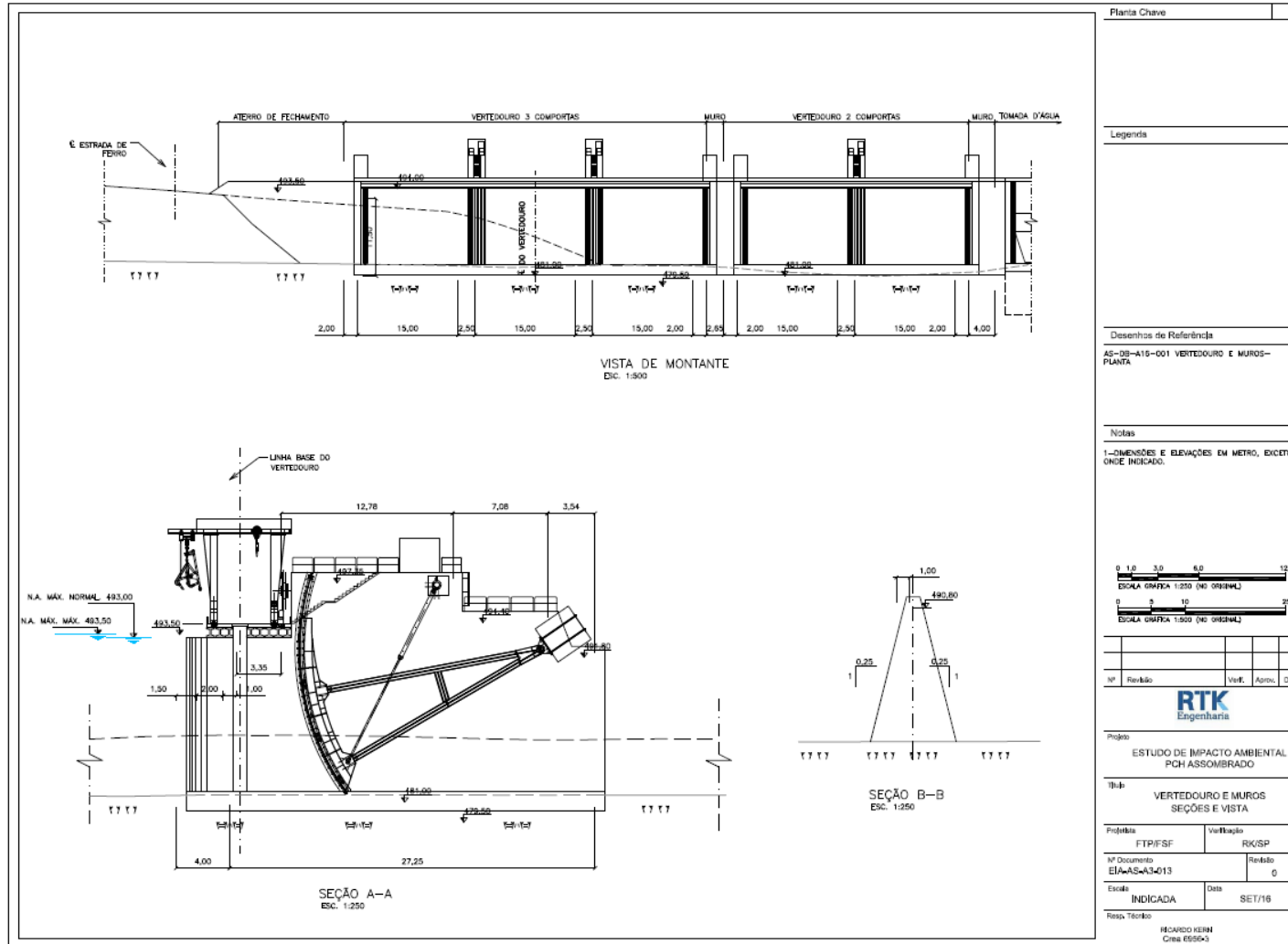
O nível máximo normal do reservatório foi definido na El. 493,00 m, proporcionando, juntamente com a barragem e vertedouro com altura máxima de 14,9 m (coroamento na cota 494,00 m), uma queda bruta total de 10,93 m. A perda hidráulica máxima total calculada para o circuito de geração foi de 0,20 m.

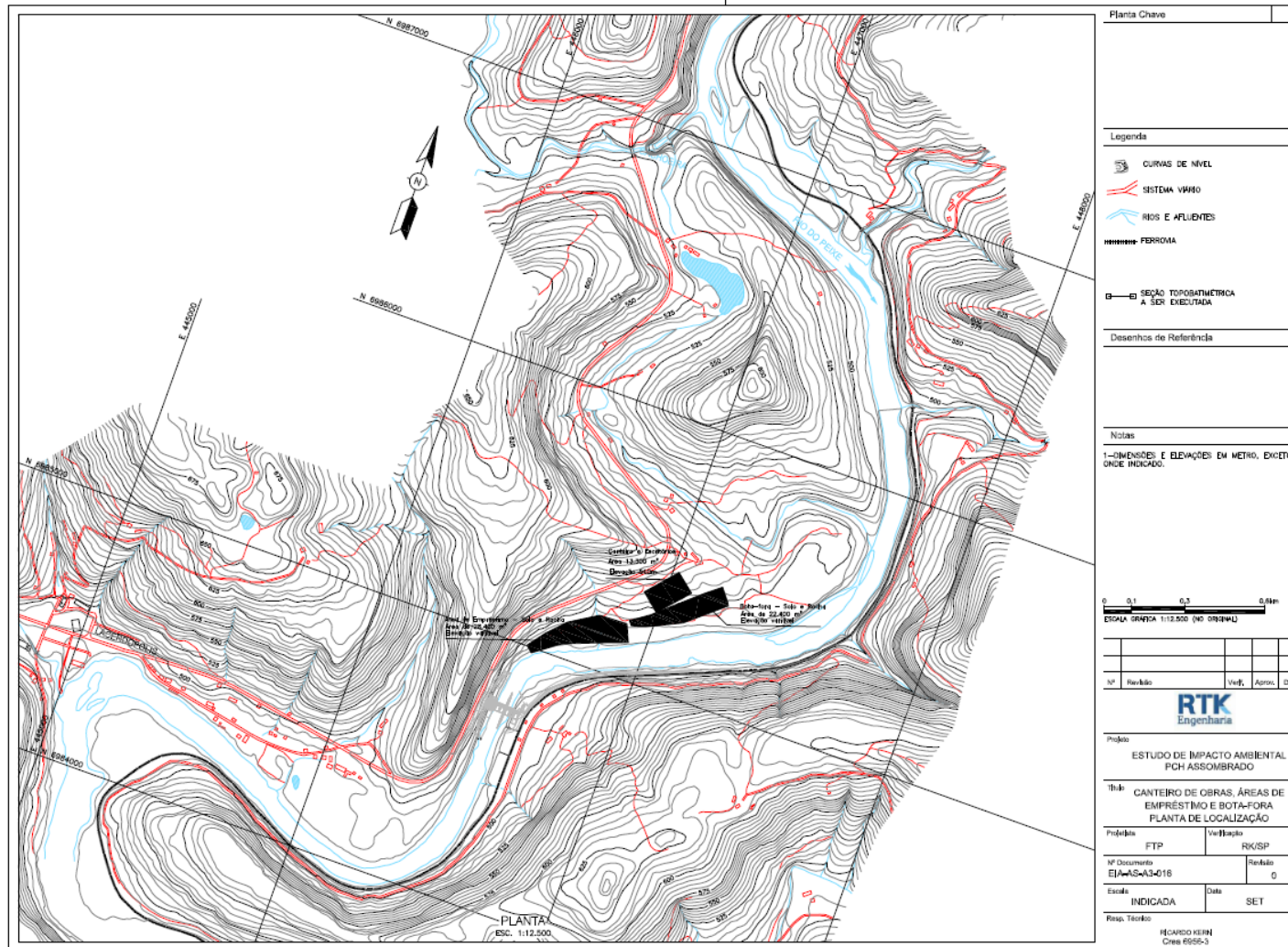
O orçamento total previsto para a implantação da planta, sem JDC e incluindo a sua interligação ao Sistema Interligado Nacional, é de R\$ 87.572.440,00.

O planejamento construtivo do empreendimento prevê um prazo total de implantação de 25,5 meses para a entrada da operação comercial da primeira unidade geradora e as outras unidades geradoras a cada 45 dias.



Planta Chave	
Legenda	
Desenhos de Referência	
AS-08-A16-002 VERTEDOURO E MUIROS-SEÇÕES E VISTA	
Notas	
1-DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.	
 ESCALA GRÁFICA 1:500 (NO ORIGINAL)	
Revisão	Verif. Aprov. Data
Projeto	
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PCH ASSOMBRADO	
Título	
VERTEDOURO E MUIROS PLANTA	
Projeto	Verificação
FTP/FSF	RK/SP
Nº Documento	Revisão
EIA-AS-A3-012	0
Escala	Data
INDICADA	SET/16
Resp. Técnico	
RICARDO KERN Crea 099643	





4.4 Detalhamento do Projeto

4.4.1 Arranjo Geral do Projeto

A PCH Assombrado está localizada nos municípios de Lacedópolis e Herval Velho, no Estado de Santa Catarina, no rio do Peixe. Aproveita um desnível de 10,93 m brutos no local entre o barramento e a casa de força.

O empreendimento é composto de barragem de terra de fechamento na margem esquerda com 20 m de comprimento, 1 vertedouro em concreto-estrutural com três comportas de segmento na margem esquerda, 1 vertedouro em concreto-estrutural com duas comportas segmentos no leito do rio e conjunto tomada d'água/cada de força acopladas.

A solução de vertedouros de comportas de segmento foi devido ao controle da sobre-elevação do reservatório em cheias para preservação da ferrovia. E a solução do circuito de geração na margem direita junto com a tomada de água foi devido a eliminação do trecho de vazão reduzida e a não interferência com a ferrovia.

A Linha de Transmissão (LT) que transportará a energia gerada pela PCH Assombrado até a Subestação de Conexão Herval do Oeste será implantada com tensão nominal de 138 kV, extensão de aproximadamente 9,3 km, circuito simples, cabo CA 4/0 AWG.

4.4.2 Desvio do rio

O desvio do rio será realizado em 3 fases:

Na primeira fase será implantada uma ensecadeira longitudinal na margem direita, para escavação do canal de adução e canal de fuga da futura casa de força, a fim de ampliar a área para o desvio de segunda fase, conseguindo assim níveis menores para ensecadeira de segunda fase.

Para esta primeira fase foi adotado um TR de 5 anos para o período seco, o que representa uma vazão de 1.019 m³/s, com NA resultando na cota 486,60 m com coroamento da ensecadeira na mesma cota.

A duração estimada para a execução desta fase é de 3 meses.

Na segunda fase será executada uma ensecadeira longitudinal de proteção na margem esquerda com elevação 489,33 m, que protegerá as obras de desvio de uma cheia de 5 anos de recorrência no período anual, cheia instantânea, o que equivale a uma vazão de 2.096 m³/s.



Esta ensecadeira possibilitará a construção de parte do vertedouro, com 3 comportas segmentos na margem esquerda. Também será executado um bloco para apoio da ensecadeira de 2º fase.

O vertedouro nesta 2ª Fase será composto de 3 comportas segmentos de 15,0 m de largura e 13,0 m de altura com soleira na EL. 481,00 m.

Serão executadas limpeza e escavação em solo e rocha na margem esquerda, para o canal do vertedouro.

A duração estimada para a execução desta fase é de 6 meses.

Na terceira fase será realizada a preparação para a fundação, escavação em rocha e a concretagem do vertedouro da margem direita (+ 2 comportas segmentos) e circuito de geração (canal de adução, casa de força e canal de fuga).

Serão instaladas 2 comportas segmentos de 15 m de largura e 13 m de altura com soleira na elevação 481,00 m.

A ensecadeira longitudinal da margem esquerda terá coroamento na elevação variável de 490,60 m, projetada para uma vazão de projeto de 2.564 m³/s, correspondente a uma cheia de 10 anos de tempo de recorrência no período anual.

Com o desvio do rio sendo feito pelo vertedouro da margem esquerda pelas as 3 comportas segmento, será realizada a concretagem do conjunto do vertedouro, montagem das 2 comportas segmento, concretagem da casa de força e montagem dos equipamentos eletro-mecânicos e fechamento da barragem de concreto da margem direita na EL. 494,00 m.

4.4.3 Barragem

A barragem de terra de fechamento será executada na margem esquerda com coroamento na El. 493,50 m. Essa barragem realiza a função de fechamento da ombreira esquerda com o vertedouro de comportas segmento.

O reservatório da PCH Assombrado terá uma área total de 95,80 já (incluindo a calha do rio) inundando na margem direita 24,60 ha dos municípios de Joaçaba e Lacerdópolis e 16,68 ha na margem esquerda dos municípios de Erval Velho e Herval do Oeste, e terá comprimento total de 7,08km.

4.4.4 Vertedouros

O vertedouro da PCH Assombrado praticamente é o barramento, sendo executado em concreto convencional. A soleira vertente do vertedouro de comportas segmentos possui pequena espessura e perfil hidráulico de maneira a melhorar o coeficiente de descarga do vertedouro. O vertedouro será operado de forma a manter o nível normal de operação na cota 493,00 m, sendo assim as comportas serão abertas de acordo com a vazão afluyente a usina, medida por uma estação fluviométrica a montante do barramento.

O dimensionamento do vertedouro foi executado de maneira a possibilitar o escoamento da cheia com recorrência milenar de pico instantâneo.

Como já descrito foi adotado um vertedouro controlado por 5 comportas segmento (15,0 m de largura por 13,0 m de altura).

Detalhes do vertedouro encontram-se nos desenhos 012 e 013 (caderno de Desenhos - Anexo VI).

4.4.5 Circuito hidráulico de geração

O circuito hidráulico de geração compõe-se de canal de adução, tomada d'água, casa de força e canal de fuga, todos na margem esquerda direita do rio do Peixe. O sistema foi dimensionado para a vazão de projeto de 176,58 m³/s, sendo 58,86 m³/s em cada unidade geradora.

A seguir estão descritas as características de cada componente do circuito hidráulico.

4.4.5.1 Canal de adução

O canal de adução apresenta-se na margem direita do reservatório, com aproximadamente 90,00 m de comprimento. Apresenta 28,10 m de largura média e fundo na El. 481,00 m, diminuindo para a El. 480,00 m na entrada da tomada d'água.

A vazão máxima neste canal foi considerada igual à vazão de projeto de 176,58 m³/s.

4.4.5.2 Tomada d'água

A tomada d'água, localizada imediatamente a jusante do canal de adução, é uma estrutura de gravidade aliviada cujo coroamento se apresenta na El. 493,50 m, e a fundação na El. 473,57 m.

A sua estrutura é de concreto armado com 16,93 m de altura, 29,10 m de largura e 20,93 m de comprimento. No seu dimensionamento hidráulico foi considerada a possibilidade de permitir o deplecionamento do nível de água do reservatório em até 1,00 m.

Esta estrutura destina-se a permitir a entrada de água destinada à geração de energia elétrica. Na entrada, apresentam três aberturas onde se encontra seis grades e, imediatamente a jusante, três comportas-ensecadeira.

A grade apresenta 3,00 m de largura, com a base na El. 481,31 m e o topo na El. 490,00 m, apresentando, portanto, altura na vertical de 8,69 m e inclinação de 0,24:1 (H:V). As suas barras apresentam 1,25 cm de espessura e 8 cm de espaçamento, de maneira a proteger as turbinas de materiais com dimensões maiores que o seu espaçamento. A limpeza das grades deve ser feita através de um limpa-grades automático.

A comporta-vagão terá como função dar condições de esgotamento do circuito hidráulico de geração, pois o fechamento será realizado por jusante, na sucção onde será instalada uma comporta vagão com acionamento hidráulico. A soleira da comporta foi estabelecida na El. 472,22 m. Foi prevista uma comporta com dimensões livres de 6,70 m de largura por 4,0 m de altura, resultando em velocidade máxima do escoamento de 2.15 m/s.

4.4.6 Casa de força e canal de fuga

A casa de força é do tipo abrigada e foi projetada para abrigar três unidades geradoras com turbinas do tipo Kaplan S de jusante com 5,50 MW instalados cada, perfazendo 16,50 MW de capacidade instalada total. A vazão turbinada para cada unidade é de 58,86 m³/s, para uma queda líquida de 10,72 m. Possui largura total (na direção do fluxo) de 22,70 m e comprimento total (transversal ao fluxo) incluindo a área de montagem de 35,35 m.

O nível de água do rio junto à casa de força para a cheia com tempo de recorrência de 1.000 anos atinge a elevação 491,30m.

4.4.6.1 Organização espacial

O acesso principal à casa de força está localizado na margem esquerda direita do rio do Peixe. Na elevação 491,30 m será executado o pátio de manobras que se localiza no lado direito da casa de força, de onde se tem acesso à área de montagem e à sala de controle.

A área de montagem está localizada na plataforma no lado direito da casa de força, na elevação 491,30 m, e também está dimensionada para servir de estoque para os componentes eletromecânicos numa eventual sobreposição de fornecimento dos equipamentos, evitando assim o estoque em área externa e descoberta.

A montante da casa de força, na elevação 490,00 m está localizada a área que abriga as salas de comando, o gerador de emergência, e as baterias, a copa e o banheiro. A sala de comando também possui vista para a sala de máquinas.

Na elevação 498,05 m está prevista a instalação de uma ponte rolante com capacidade de 400 kN, cobrindo todo o comprimento da casa de força, incluindo a área de montagem.

O piso das unidades se encontra na elevação 478,17 m.

4.4.6.2 Sistema construtivo

A estrutura principal da casa de força na elevação 493,50 m apresenta largura (na direção do fluxo) de 22,70 m, comprimento(transversal ao fluxo) de 28,60 m e altura de 20,00m. Toda a estrutura deve ser executada em concreto armado.

A superestrutura vai da elevação 491,30 m até a elevação 501,64 m. Deverá ser executada em concreto armado, sendo as paredes de fechamento executadas em alvenaria aparente com tijolo maciço, solidária aos pilares e, após a conclusão das paredes, deverá receber pintura com resina sintética para proteção.

A cobertura será estruturada por meio de treliças metálicas que sustentarão as telhas de aço pré-pintadas tipo sanduíche.

4.4.6.3 Canal de fuga

O canal de fuga escavado em rocha tem comprimento de 100,00 m e largura média de 28,10 m. A cota do fundo do canal de fuga, no trecho inicial, é 471,22 m, e na soleira de controle é 480,00 m.

4.5 INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

Projetos de usinas hidrelétricas demandam uma infraestrutura e logística peculiar, principalmente no que tange à diversidade e complexidade dos componentes e fatores envolvidos.

4.5.1 Acesso à obra

Os acessos principais a Obra se dão a partir da SC-150, pela margem direita através da cidade de Lacerdópolis (SC) a jusante. A partir da marginal da SC-150 ao norte da cidade de Lacerdópolis o acesso se desenvolve por estradas vicinais por cerca de 0,30 Km.

4.5.2 Acessos de serviço

A malha de acessos requerida para a construção da PCH Assombrado será constituída por acessos principais e caminhos de serviços.

Os acessos internos ou caminhos de serviços, entre as instalações do canteiro e as estruturas da Obra, deverão interligar as diversas frentes de serviço de maneira a atender adequadamente às necessidades de construção do empreendimento. Deverão ser implantados de acordo com as necessidades e atender a um planejamento executivo de maneira que todos os acessos internos deverão ter geometria, drenagem superficial, sinalização, pavimentação adequada e plataforma estradal para permitir o tráfego de caminhões.

4.5.3 Canteiro de obras

Para a construção da PCH Assombrado, planejou-se a implantação do Canteiro em 2 (duas) etapas. Na primeira etapa, caso necessário, serão implantadas as instalações de Canteiro Provisórios (containers) no local das Obras e o Acampamento deverá utilizar a infraestrutura da cidade de Lacerdópolis. Na segunda etapa serão implantadas as instalações de Canteiro definitivo.

Face às exigências do cronograma de construção requerido para atendimento ao início das Obras de desmatamento, escavação comum e escavação em rocha a céu aberto e devido a já existência, de acessos pelas margens, planejou-se a implantação/recuperação desses acessos.

Devido às facilidades de acesso, pela presença da ponte que cruza o rio do Peixe a menos de 3,0 Km do eixo das estruturas e devido à topografia favorável o canteiro industrial deverá ser implantado na margem direita.

Deverão ser previstas as seguintes estruturas:

- a) Central de Carpintaria;
- b) Central de Armação;
- c) Oficina mecânica e pneumática, borracharia;

- d) Almoxarifado;
- e) Pátio de Embutidos;
- f) Escritórios de Campo;
- g) Central de Britagem;
- h) Central de Concreto;
- i) Central de Ar Comprimido;
- j) Lavagem / lubrificação;
- k) Depósito de Cimento;
- l) Laboratório de concreto e solos;
- m) Balança rodoviária;
- n) Pátio de pré-moldados;
- o) Pátio de embutidos;
- p) Pátio da montadora;
- q) Posto de abastecimento;
- r) Caixa separadora água / óleo;
- s) Tanques de decantação para tratamento dos resíduos líquidos das centrais de concreto e lavagem das betoneiras e "dump cret";
- t) Lagoa de estabilização para tratamento de esgoto;
- u) Aterro controlado – depósito de resíduos sólidos;
- v) Estações de tratamento de água;
- w) Captação e reservatório de água bruta;
- x) Depósito de explosivos;

4.5.4 Mão-de-obra

Para o período de pico, foi estimado um efetivo de 280 pessoas. O recrutamento da mão-de-obra especializada e não especializada se dará na região do empreendimento. A mão-de-obra no nível de encarregado e gerência deverá ser deslocada para o local pelas empresas de construção civil e montagem eletromecânica.

4.5.5 Suprimento de Materiais

Os materiais básicos para a execução dos serviços deverão ser adquiridos de fornecedores da própria região do empreendimento. Os materiais naturais de construção, assim como sub-produtos necessários à construção, como concreto, beneficiamento de formas e armaduras deverão ser obtidos no próprio sítio do empreendimento, os demais materiais deverão ser obtidos com fornecedores locais ou regionais.

4.5.5.1 Cimento

O cimento utilizado na obra deverá ser de cimenteiras da região, como por exemplo, do estado do Paraná e do Rio Grande do Sul, e armazenado na obra em quantidades suficientes para atender a demanda do cronograma da obra.

4.5.5.2 Agregados

Os agregados para concreto (brita e areia) deverão ser adquiridos através da britagem dos materiais obtidos das escavações obrigatórias.

4.5.5.3 Aços longos

As barras de aço para as armaduras das estruturas de concreto armado deverão ser adquiridas dos fornecedores regionais, como por exemplo, do estado do Rio Grande do Sul e do Paraná, e armazenados em quantidades suficientes para atender as demandas do planejamento construtivo.

4.5.5.4 Combustíveis e lubrificantes

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

4.5.5.5 Carpintaria

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

4.5.5.6 Materiais explosivos

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

4.5.6 Energia Elétrica e Comunicação

4.5.6.1 Energia Elétrica

Deverá ser executada uma rede de alimentação interna no canteiro de obras, sendo a mesma conectada à rede de distribuição da concessionária local.

4.5.6.2 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 diesel-geradores. 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.

4.5.6.3 Comunicação

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

4.5.1 Cronograma do empreendimento

O quadro a seguir apresenta os marcos principais dos 26 meses de obras:

Quadro 2 - Marcos gerais de Planejamento

MARCOS PRINCIPAIS	PRAZO
Emissão da Ordem de Serviço para as Obras	Mês 1 + 0d
Início de Operação das Centrais Móveis de Concreto e Britagem	Mês 2 + 20 d
Início do Desvio do Rio de 1ª Fase	Mês 1 + 20 d
Início do Desvio do Rio de 2ª Fase	Mês 3 + 4 d
Início do Desvio do Rio de 3ª Fase	Mês 8 + 4 d
Término da Vedação da Tomada d'Água e Sucção	Mês 20 + 4 d
Término das Obras de Vertimento e Barramento	Mês 18 + 30 d
Início do Enchimento do Reservatório	Mês 20 + 4 d
Término do Enchimento do Reservatório	Mês 20 + 17 d
Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 1	Mês 25 + 30 d
Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 2	Mês 26 + 15 d
Início da Geração Comercial da Unidade Geradora 3	Mês 26 + 30 d

5 ESTUDO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCACIONAIS

5.1 Introdução

O presente capítulo tem como objetivo estudar as alternativas tecnológicas e locacionais para a PCH Assombrado.

Por meio de estudo de inventário simplificado, realizado pela empresa Águas do Oeste Geração Elétrica S.A., definiu-se a localização do potencial em questão.

Posteriormente o projeto básico da usina refinou os estudos para garantir o aproveitamento ótimo do potencial energético. Uma vez que o estudo de divisão de quedas determinou os locais mais apropriados para a geração hidrelétrica considerando a cascata do rio como um todo, este estudo visa abordar os métodos alternativos de geração de energia (não exclusivos) passíveis de serem implementados na bacia, assim como exaurir as investigações dos arranjos e parâmetros possíveis para o potencial em questão.

5.2 Alternativas tecnológicas

Dentre as alternativas tecnológicas de geração existentes, passíveis de serem implementadas na região da PCH Assombrado, destacam-se:

- Aproveitamento de biogás da suinocultura;
- Geração eólica.

A seguir é realizada uma abordagem sucinta das alternativas acima mencionadas.

5.2.1 Biogás

O Brasil possui o quarto efetivo mundial de suínos, com 36.652 milhões de cabeças (UNITED STATES DEPARTMENT of AGRICULTURE, 2012), sendo que a produção catarinense é classificada como a mais dinâmica do país, possuindo importante relevância econômica, ambiental, social e cultural (HENN, 2005).

Nesse sentido, a região sul do Brasil possui o maior efetivo, correspondendo a 48,57% do total nacional (BRASIL, 2011). Santa Catarina, em 2011, possuía o maior efetivo do país, com aproximadamente 20% do efetivo nacional, concentrados principalmente na Mesorregião do Oeste Catarinense (AMORIM, 2012).

A criação de suínos e frangos é uma característica da economia local no baixo Rio do Peixe. Isto torna favorável a implantação de aproveitamentos energéticos que utilizem o biogás gerado a partir dos dejetos animais como combustível para usinas

termoelétricas. Projeto semelhante já existe no município de São Mauricio, localizado no sul do estado de Santa Catarina, o qual pode chegar a produzir 3,6 milhões de m³ de biometano por ano (SAN, 2012).

Entende-se como biomassa a massa total de matéria orgânica que se acumula num espaço vital, de modo que pertençam a biomassa todas as plantas e animais, incluindo seus resíduos; assim como, num sentido mais amplo, as matérias orgânicas transformadas em resíduos de indústria transformadora da madeira e indústria alimentar. Estes elementos primários de biomassa podem ser transformados por diferentes tecnologias de conversão em biocombustíveis sólidos, líquidos ou gasosos e, finalmente, em energias térmica, mecânica e elétrica.

Desta forma, há diversas pesquisas e estudos em andamento com vistas a estudar a aplicabilidade do biogás. No ano de 2013, foi inaugurado em Concordia/SC o 1º Laboratório de Estudos em Biogás, que é resultado de um convênio entre a Companhia de Gás de Santa Catarina (SCGAS), o Centro Alemão de Pesquisa em Biomassa (DBFZ), BGT Energie e EMBRAPA. Os estudos buscam avaliar a qualidade e o potencial de geração de biogás.

Embora essa tecnologia seja aplicada com sucesso na Alemanha, há pontos negativos a se considerar, tais como a suscetividade às oscilações do mercado de suínos, e a dificuldade de centralizar os dejetos em uma planta central para otimizar a geração. Ainda, embora o Brasil seja o quarto maior produtor mundial de suínos, e Santa Catarina seu estado de maior destaque no setor, ainda são reduzidas informações sobre medição de gases na suinocultura sistemas de produção de animais confinados (SPAC), sistema predominante no setor (AMORIM, 2012). A mesma autora cita que, por ser uma preocupação recente, ainda não existem leis que normatizem o controle da emissão de gases na pecuária catarinense, e reforça a necessidade de estudos voltados a essa área, principalmente devido ao fato dos gases provenientes da produção suinícola serem gerados não apenas dentro de suas edificações, mas também nos diversos processos de coleta, armazenamento e tratamento.

5.2.2 Aproveitamento eólico

Devido a pressão por energias limpas e renováveis, associado ao crescimento populacional e conseqüente demanda energética que esse crescimento acarreta, diversos países tem pesquisado e feito uso de seu potencial eólico (NETO et. al., 2004).

O Brasil não é diferente, de modo que no ano de 2001 o Centro de Pesquisas Elétricas (CEPEL) lançou o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, evidenciando as áreas mais favoráveis a implantação de tais aproveitamentos, com destaque para a região litorânea do nordeste.

Segundo Aneel (2008), a região sul do país possui um potencial de geração eólica de 22,8 GW. Embora seja um valor considerável, deve-se salientar que nem todo esse potencial encontra-se disponível, e não é distribuído uniformemente, tornando inviável tal aproveitamento em grande parte dos casos.

Nos municípios de Ouro e Capinzal (Figura 5.1), observa-se que o potencial eólico está na faixa da classe 2; cujo potencial dá-se em função das condições topográficas. Considerando a região como morro, a velocidade média do vento situa-se na faixa de 6,0 – 7,5m/s.

Um dos maiores complexos de energia eólica do Brasil, fica em Água Doce, na bacia hidrográfica do Rio do Peixe. São 23 aerogeradores que fornecem 13,8mW de energia para Água Doce e região, o que faz a cidade ser conhecida como a "Capital Catarinense da Energia Eólica" (Lei nº. 12.877/2004). Em Santa Catarina foram identificados 3 áreas favoráveis à implantação de usinas de energia eólica, pela regularidade e intensidade dos ventos, localizadas nos municípios de Laguna, Bom Jardim da Serra e Água Doce (AGUA DOCE, 2013).



Velocidade média do vento (m/s) 50 m acima do nível da superfície					
	Mata	Campo Aberto	Zona Costeira	Morro	Montanha
4	> 6,0	> 7,0	> 8,0	> 9,0	> 11,0
3	4,5 - 6,0	6,0 - 7,0	6,0 - 7,0	7,5 - 9,0	8,5 - 11,0
2	3,0 - 4,5	4,5 - 6,0	4,5 - 6,0	6,0 - 7,5	7,0 - 8,5
1	< 3,0	< 4,5	< 4,5	< 6,0	< 7,0

Potencial	
Classe 4	Melhores potenciais
Classe 2 e 3	Potencial em função das condições topográficas
Classe 1	Baixo potencial

Figura 5.1 -Velocidade média anual do vento a 50m de altura. Fonte: Adaptado de ANEEL, 2005.

Figura 1 – Velocidade média anual do vento a 50m de altura. Fonte: Adaptado de ANEEL, 2005

5.2.3 Alternativa mais viável

Conforme observado nos itens anteriores, a energia de biogás passa por pesquisas e estudos recentes a fim de verificar sua aplicabilidade, enquanto o potencial eólico não se encontra amplamente disponível nas cidades afetadas de Lacerdópolis, Joacaba, Herval do Oeste e Erval Velho.

Desta forma, devido as características do rio do Peixe, pode-se afirmar que a energia mais viável a um curto prazo de tempo é a energia hidráulica, objeto deste estudo.

5.3 Alternativas locacionais e de arranjo

A ferrovia foi o condicionante do nível do reservatório nos estudos de inventário, influenciando diretamente o arranjo da PCH Assombrado. A cota da ferrovia vai descendo no sentido do rio influenciando assim o nível do reservatório para as alternativas com eixo do barramento mais a jusante. A premissa principal a ser considerada é o não alagamento da ferrovia implantada na margem esquerda do rio. Esta ferrovia encontra-se desativada, mas é objeto de concessão para a América Latina Logística – ALL até o ano de 2027.

Com isso, manteve-se o Reservatório na elevação 493,00 m, aprovada no Inventário pela ANEEL: Esse arranjo mantém o nível aprovado no inventário hidrelétrico, com a casa de força acoplada a barragem. Essa alternativa reduz à necessidade de espaço a jusante para a construção da casa de força.

6 PLANOS E PROGRAMAS CO-LOCACIONAIS

Serão apresentados programas, planos e projetos que existam ou estejam em desenvolvimento na área de influência da instalação da PCH Assombrado e, um destaque aos que possuam alguma interação com o empreendimento.

6.1 Plano Nacional de Recursos Hídricos

O Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH tem por objetivo principal estabelecer um pacto nacional para definição de políticas públicas que possam melhorar a oferta, quantidade e qualidade, visando o desenvolvimento sustentável e inclusão social. Apesar do caráter nacional do plano, há uma adequação regional periódica para que as particularidades das Regiões Hidrográficas sejam atendidas.

Este programa é uma das metas no Plano Pluri Anual – PPA, do governo federal no período entre 2012 e 2015. Como uma das ações previstas pelo PPL, está a criação do Plano de Bacia do Rio do Peixe, orçado em R\$ 417.186,00.

6.2 Plano Estadual de Recursos Hídricos

De acordo com a diretoria de recursos hídricos da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS), o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina começou a ser desenvolvido no ano de 2008, porém, apenas duas, das quatro etapas, foram concluídas, e desde então ainda não houve uma conclusão definitiva do plano no estado.

6.3 Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Uruguai

A bacia hidrográfica do rio Uruguai, localizada entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, compreende uma área de 175.000 km², equivalente a 50% dos espaços estaduais destes. A bacia hidrográfica foi dividida em sub-regiões, correspondente a 11 subbacias do Rio Grande do Sul e quatro regiões hidrográficas de Santa Catarina.

A região do Vale do rio do Peixe, vide Quadro 7.1, é a que apresenta a maior concentração populacional 50,13 hab./km² e o maior PIB *per capita* de R\$ 17.475,00 (NAKASE, 2008).

Nesta região encontra-se o polo agroindustrial do estado de Santa Catarina, o qual demanda um consumo significativo de energia elétrica.

Além da parte brasileira o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai ainda inclui extensas áreas da República da Argentina e República Oriental do Uruguai, pois se trata de uma bacia hidrográfica transfronteiriça de grande relevância no contexto da integração entre os países do MERCOSUL (Tratado de *Asunción*, 1987 *apud* NAKASE, 2008).

Este documento, Plano Diretor (*Master Plan*), e, essencialmente, um instrumento de planejamento estratégico que visa definir diretrizes gerais e indicar projetos e ações para conferir a sustentabilidade e o desenvolvimento econômico sociocultural e da adequada preservação do meio ambiente.

Tabela 2 – Tabela Resumo

Sub-região	Água		Municípios	População		PIB per capita
	Km ²	%	Nº	Hab.	%	R\$/hab.
Planalto de Lages	22744,45	13,0	24	465.471	20,48	10.909
Vale do Rio do Peixe	7901,32	4,53	39	396069	50,13	17457
Meio Oeste	11284,6	6,47	60	481928	42,71	16310
Extremo Oeste	5858,21	3,36	33	221778	38,14	12199
Subtotal / Média SC	47788,59	27,4	*	1565527	32,79	14438

(*) Muitos municípios estendem-se por mais de uma sub-região; assim a soma dos valores não representa a soma dos valores da tabela.

6.4 Programa de Proteção e Recuperação Ambiental

O programa teve início em 1987 quando 17 indústrias, entre elas frigoríficos, abatedouros, curtumes e fabricas de papel e celulose, avaliaram a carga poluidora de que se equivaleria a uma população de 646 mil habitantes. Os resultados foram bastante satisfatórios, a redução alcançou 69% em 1992; enquanto em 1994, na segunda fase do projeto, as reduções alcançaram 93,8% dos efluentes lançados na bacia hidrográfica do rio do Peixe. Além do controle de efluentes industriais, nessa segunda etapa também foram convocados ao licenciamento ambiental 66 estabelecimentos que comercializavam agrotóxico e 103 propriedades agrícolas de suinocultura.

Na região do vale do rio do Peixe, em março de 1998, estavam em processo de licenciamento ou já licenciados 3.178 empreendimentos potencialmente causadores de degradação ambiental, dentre esses 2.218 de suinocultura. Atualmente, na região, a FATMA está intensificando o licenciamento de atividades de piscicultores e agrotóxicos.

6.5 Plano de Ação – Comitê Rio do Peixe

O plano de ação do rio do Peixe foi retirado do relatório executado nos períodos que ocorreram entre os anos de 2006 e 2007. Com base nas notícias referentes a disponibilidade dos recursos hídricos para a humanidade, o planejamento visa a utilização sustentável da bacia hidrográfica.

O planejamento participativo, adotado pelo comitê, visa assegurar a representatividade social, respeitar a diversidade local e regional e valorizar a organização social.

O programa visa a capacitação de agentes, usuários e gestores, além da elaboração e implementação de projetos com recursos provenientes de editais e de órgãos de fomento; incentivar estudos voltados para a bacia hidrográfica do rio do Peixe além da disponibilização e divulgação de informações da referida bacia.

6.6 SC + Energia

O Programa Catarinense de Energias Limpas foi criado pelo governador Raimundo Colombo e o secretário de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), Carlos Chiodini. O objetivo é fazer com que o momento delicado que vive o setor energético do país, resultado da escassez de chuvas e o aumento de consumo da população, não chegue à Santa Catarina. Para dar viabilidade ao programa foram reunidos diversos órgãos do Governo, uma força-tarefa para incentivar a atividade financeira do setor, aproveitar o potencial catarinense de geração de energia e manter-se na vanguarda do crescimento. A ideia é fortalecer principalmente as energias consideradas limpas e renováveis, como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs), Eólica, Solar e Biomassa. São atividades de baixo impacto ambiental, menor que as fontes de energia com origem nos combustíveis fósseis. Os projetos previstos podem gerar mais de 1 gigawatt-hora (GWh). (Fonte site: <http://www.scmaisenergia.sc.gov.br/>)

6.7 Empreendimentos Hidrelétricos na Bacia do Rio do Peixe

Atualmente existem 10 aproveitamentos hidrelétricos em operação na bacia do Rio do Peixe, representando 8.016 kW de potência instalada (0,11 % da capacidade instalada em Santa Catarina). Grande parte dos aproveitamentos existentes foram implantadas nas décadas de 40 e 50 e são passíveis de repotenciação.

A bacia também possui duas centrais geradoras térmicas em operação, a Thermoazul com 4.700kW, cujo combustível é o resíduo de madeira, e a Videplast, que possui capacidade de geração de 2.000 kW e que opera com Óleo Diesel. A capacidade

instalada em energia térmica na bacia do Rio do Peixe representa apenas 0,09% da potência total instalada no Estado de Santa Catarina.

No que tange os inventários hidrelétricos aprovados na bacia, existem somente 2, sendo que existem empreendimentos outorgados, e em diversas fases de elaboração de Projetos Básicos.

Somados os aproveitamentos em operação, outorgados, inventariados ou com projeto básico em diversas fases de execução, existem na bacia do Rio do Peixe, atualmente, 191.256kW de potência instalada em aproveitamentos hidrelétricos já identificados junto a ANEEL, distribuídos em um total de 26 aproveitamentos hidrelétricos.

A tabela a seguir apresenta um resumo atualizado da situação de todos os processos em condução junto a ANEEL, visando a implementação de aproveitamentos hidrelétricos na bacia do Rio do Peixe. Nota-se que a grande maioria dos potenciais tem status de inventariado e com projeto básico com registro ativo, representando juntos 67,8% do potencial total identificado.

Tabela 3 – Tabela Resumo dos AHE na Bacia do Rio do Peixe

Status das usinas hidrelétricas	Potência				Número de aproveitamentos			
	PCH	CGH	Total	%	PCH	CGH	Total	%
Inventariada	63460	840	64300	33,62	9	1	10	27,78
PB com Registro Ativo	65400	-	65400	34,2	7	-	-	19,44
PB Aceite	11400	-	11400	5,96	2	-	2	5,56
PB aprovado	5820	-	5820	3,04	2	-	2	5,56
Outorgada	33380	940	34320	17,94	3	1	4	11,11
Construção	2000	-	2000	1,05	1	-	1	2,78
Operação	4734	3282	8016	4,19	2	8	10	27,78
Total	186194	5062	191256	100	26	10	36	100

Existem também 03 (três) registros ativos para elaboração de inventários hidrelétricos em afluentes do Rio do Peixe e no Rio do Peixe, no trecho a montante da PCH Salto Soque até a nascente do Rio do Peixe, incluindo o Rio Quinze de Novembro. A tabela a seguir apresenta os dados dos inventários hidrelétricos em elaboração.

Tabela 4 - Inventários

Nome do inventário	Curso d'água/Trecho	Status
Lajeado Barra Grande	Lajeado Barra Grande	REGISTRO ATIVO
Bonito	Rio Bonito, afluente do Rio do Peixe	ACEITO
Rio do Peixe	Rio do Peixe - trecho a montante do remanso do reservatório da PCH Salto do Soque até a nascente e seu afluente o Rio Quinze de Novembro	ACEITO
Rio do Peixe	Rio do Peixe - trecho a montante do remanso do reservatório da PCH Salto do Soque até a nascente e seu afluente o Rio Quinze de Novembro	ACEITO
Rio Estreito	Rio Estreito	REGISTRO ATIVO
São Bento	Rio São Bento e afluentes, Rio Santo Antônio e Rio Salto do Veloso	REGISTRO ATIVO

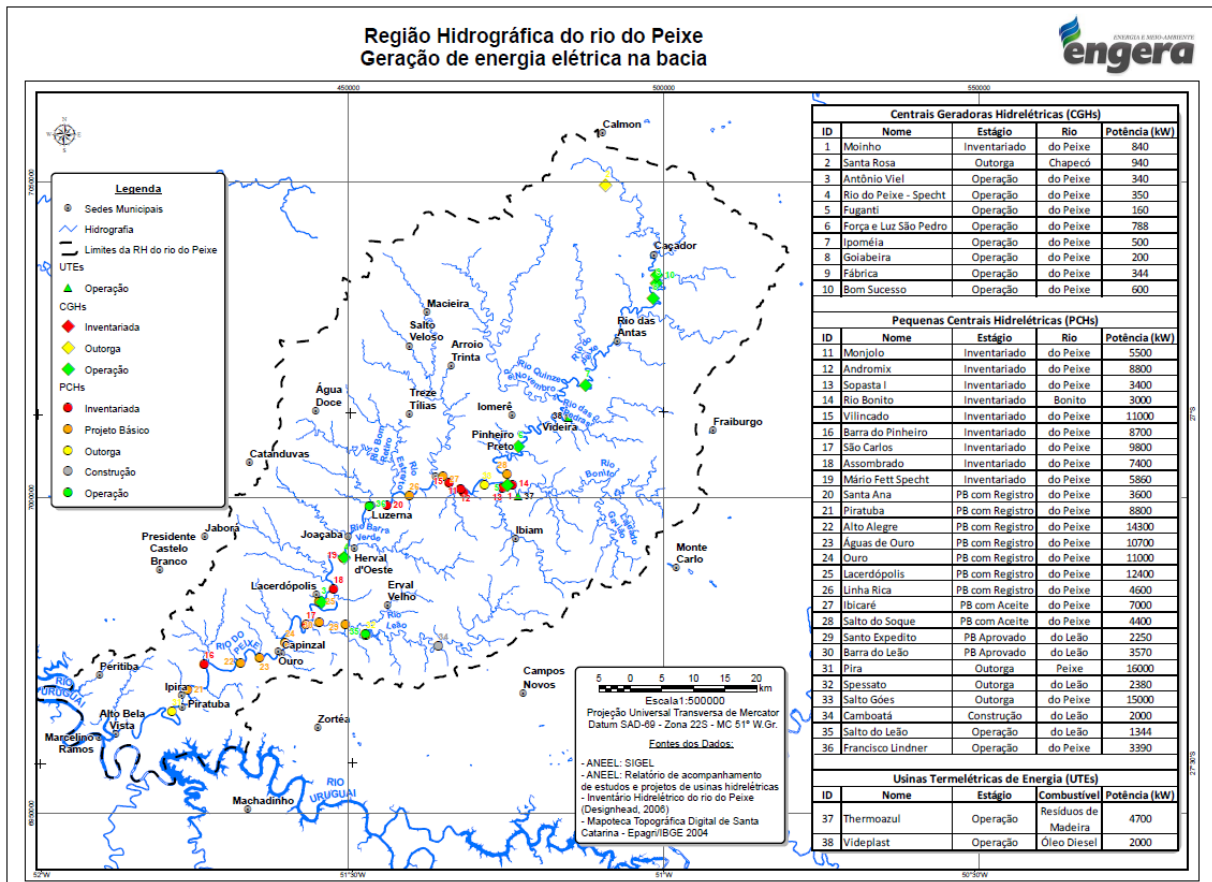


Figura 2 – AHEs na Bacia do Rio do Peixe. Fonte: EIA-RIMA PCH Alto Alegre (2014)

7 DEFINIÇÃO DA APP E ÁREAS DE INFLUÊNCIA

7.1 Definição de Áreas de Influência

A definição das áreas de influência da PCH Assombrado visa caracterizar os espaços geográficos para análise de impactos ambientais em âmbito local e regional provocados pelo empreendimento e assim definir os aspectos que deverão ser estudados com maior profundidade na avaliação ambiental a seguir.

- Área Diretamente Afetada (ADA)

Caracteriza-se pela área de intervenção da PCH Assombrado, onde o empreendimento será implantado, que corresponde as áreas ocupadas pelo reservatório, pelo canteiro de obras e bota-fora.

Determinou-se um buffer de 10 m a partir do arranjo geral do reservatório, com o canteiro de obras, acrescido da área de preservação permanente (APP) como sendo a área diretamente afetada pelo empreendimento para o meio físico, biótico e socioeconômico.

Vide Des. 020, do Caderno de Desenhos, Vol. VI.

- Área de Influência Direta (AID)

A AID representa toda a região de alguma forma diretamente afetada pelo empreendimento, não somente quanto ao trecho do rio do Peixe, mas também as áreas que serão ocupadas por obras civis, jazidas de matérias para a obra e vias de acesso. Para tal influência, considerou-se um buffer de 500 m a partir da área diretamente afetada como a área de influência direta para os meios físico, biótico e socioeconômico.

Vide Des. 020, do Caderno de Desenhos, Vol. VI.

- Área de Influência Indireta (All)

A All do meio físico e biótico, no caso da PCH Assombrado, é caracterizada pela Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, que sofreram as consequências da instalação do empreendimento.

Os municípios de Lacerdópolis, Joacaba, Herval do Oeste e Erval Velho são a área de influência indireta quanto as questões socioeconômicas ligadas ao empreendimento.

Vide Des. 015 e 019, do Caderno de Desenhos, Vol. VI.

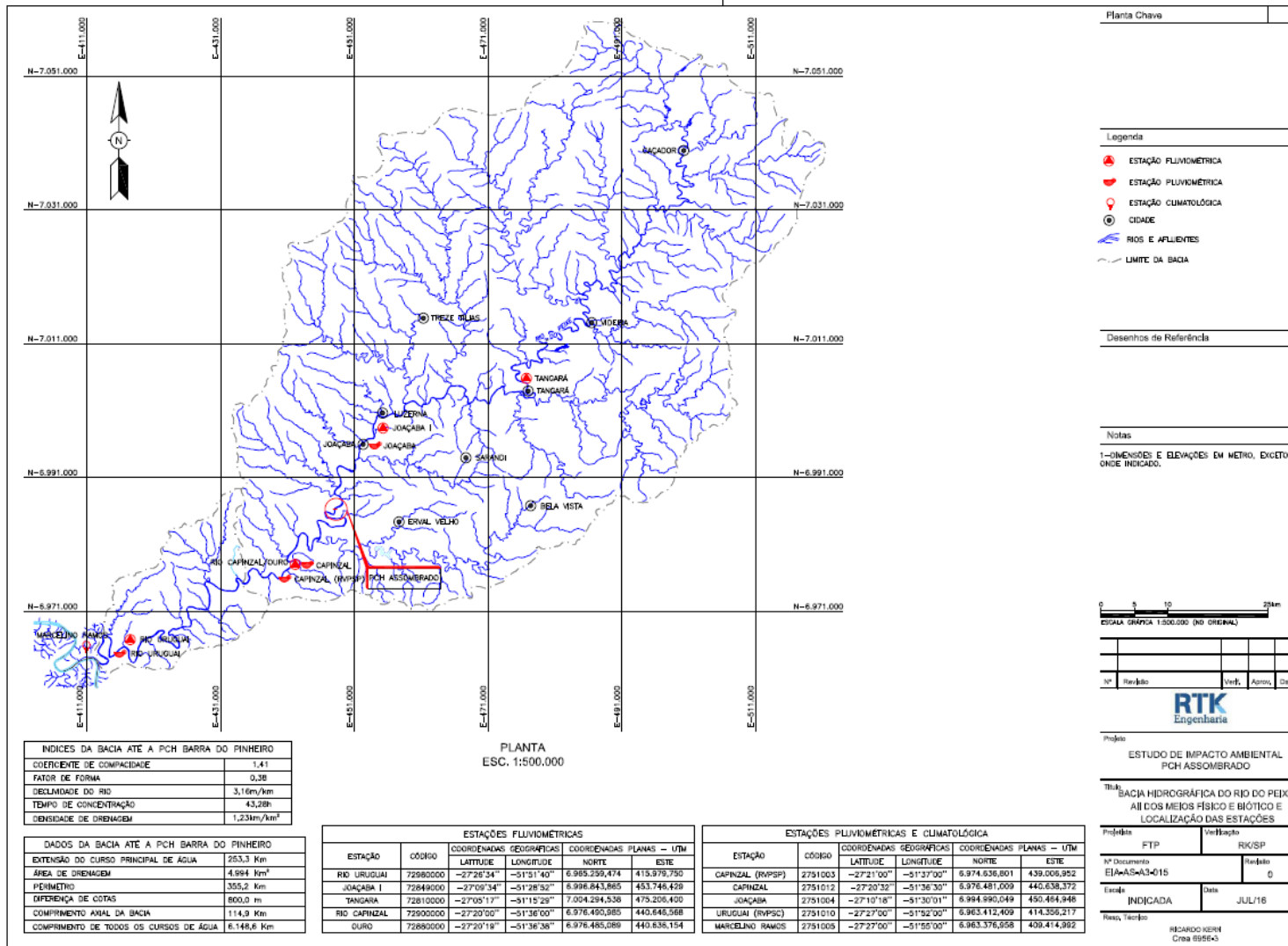
7.2 Definição da APP

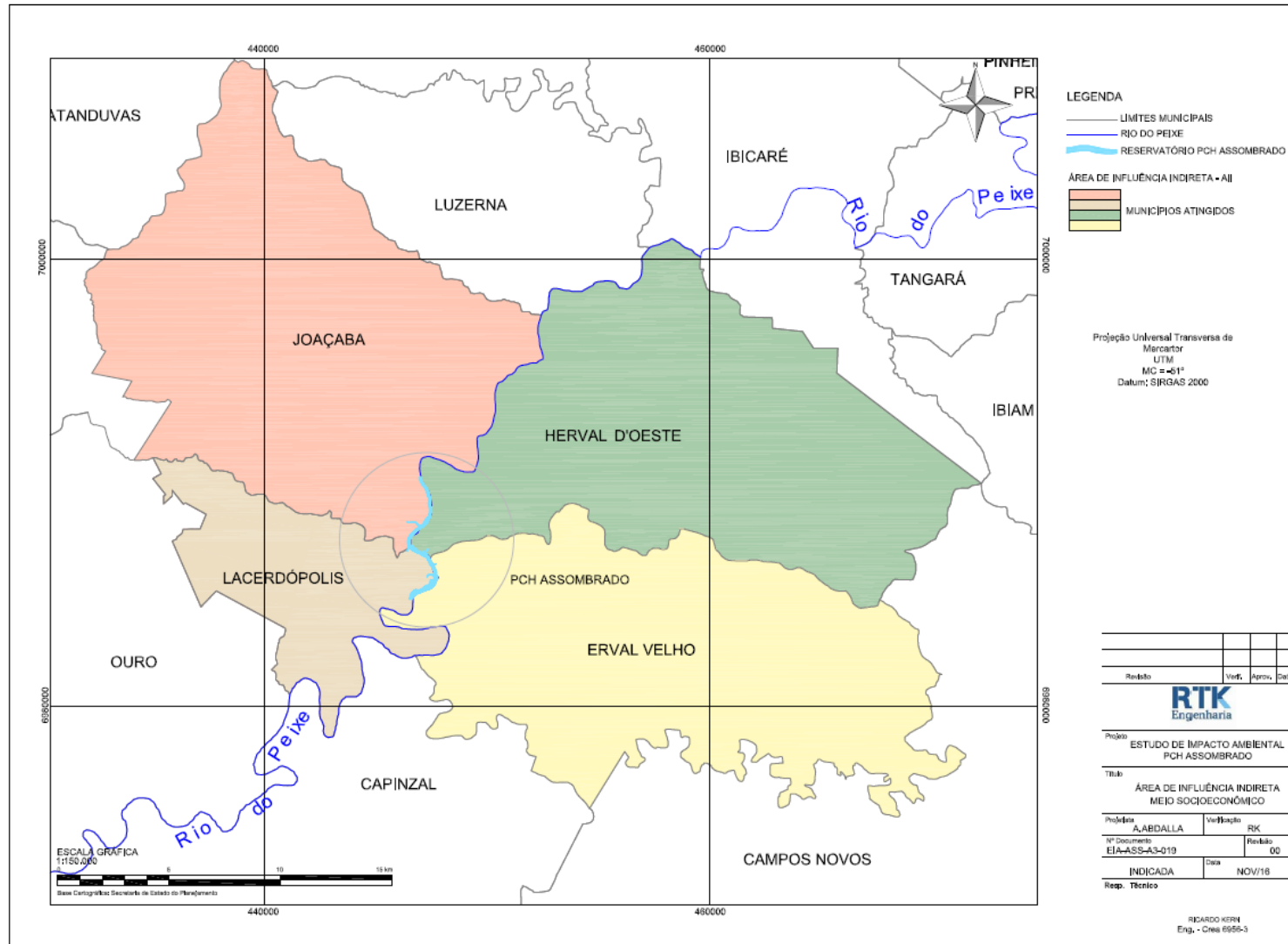
A área de preservação permanente do reservatório da PCH Assombrado foi definida considerando uma área rural, com ocupação das margens. Considerou-se uma APP variável de 30 a 100 m de faixa de preservação. Na margem esquerda, onde passa a ferrovia, devido a esta ficar na margem do rio, considerou-se apenas 30 m., sem variação, devido a faixa de domínio da ferrovia não permitir o reflorestamento com espécies nativas. Sendo assim priorizou-se a margem direita, com a ampliação da APP como compensação da margem esquerda.

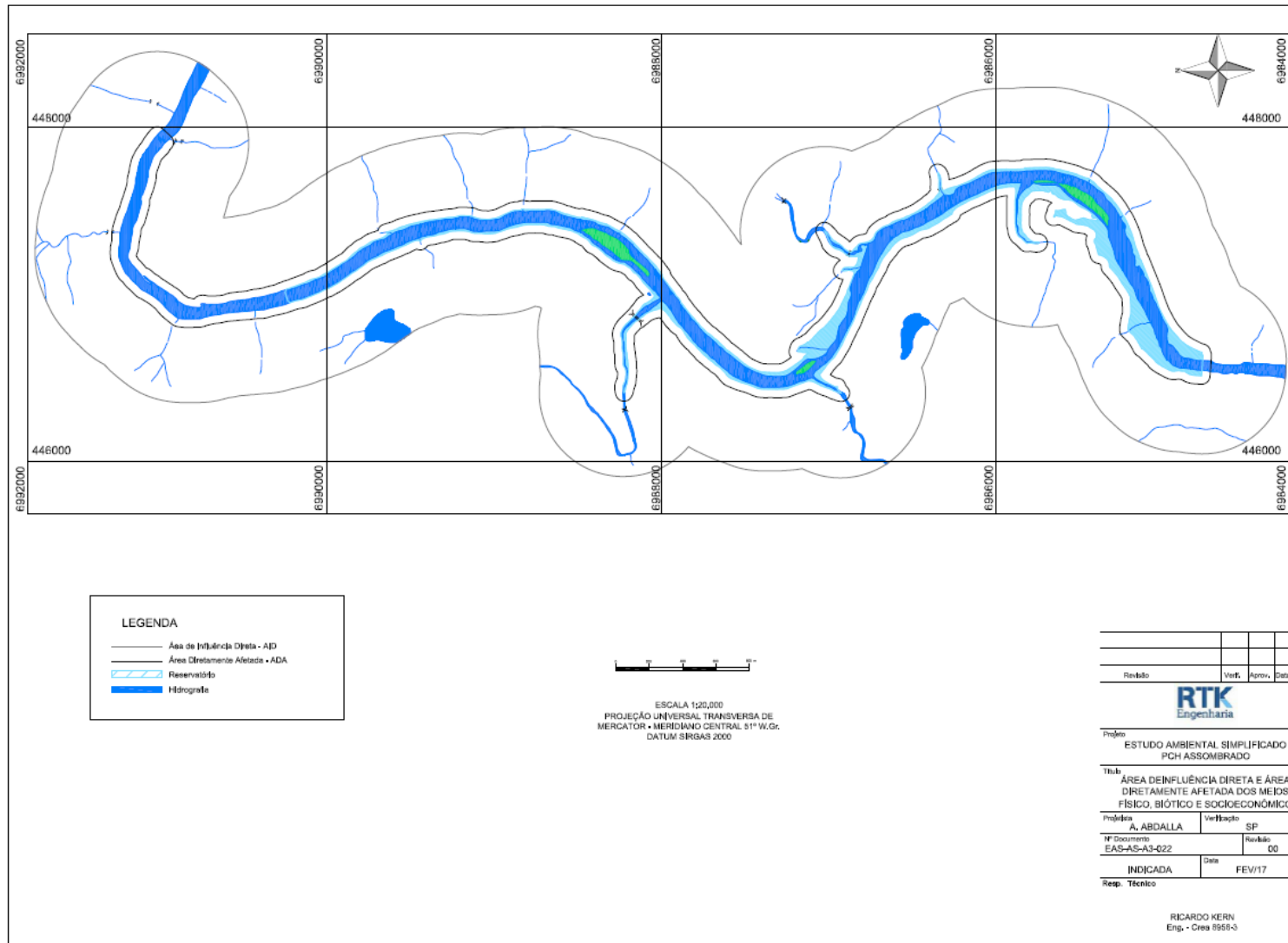
Na maior parte das áreas da futura faixa ciliar (APP do Reservatório) existem remanescentes florestais nativos da Formação Estacional Decidual, em diversos estágios sucessionais. Existem algumas áreas ocupadas por pastagens, cultivos agrícolas e silvicultura, que devem receber plantio de espécimes nativos. Sempre que possível devem ser introduzidos espécimes jovens (e sementes) oriundas das atividades de supressão.

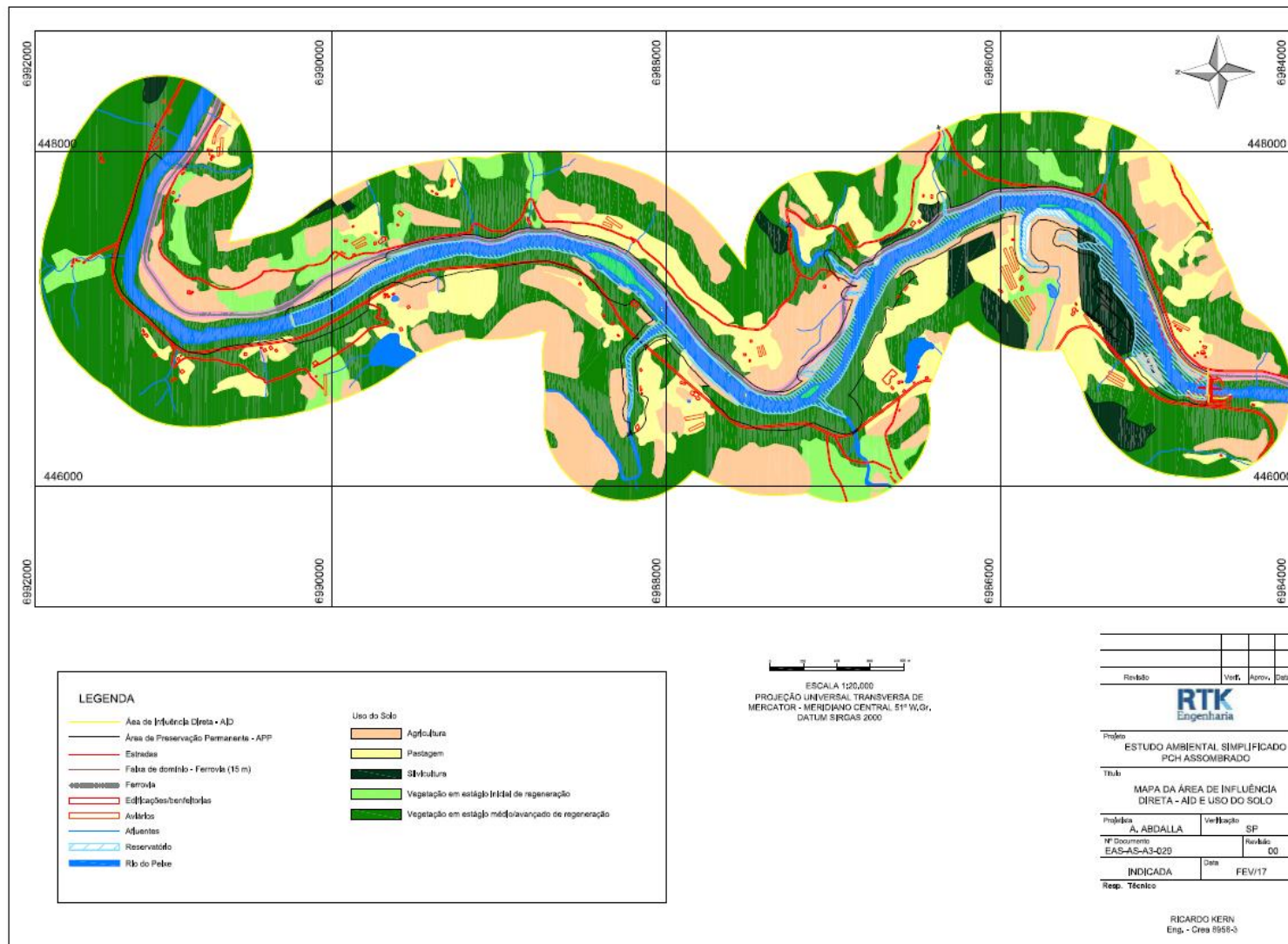
Usos do Solos	Alagada (ha)	APP (ha)	Supressão (ha)
Agricultura	2,5	15,3	2,5
Pastagem	0	3,5	0
Silvicultura	5	3	8,5
Veg I	0	0,4	0
Veg II e III	29,6	68,1	32,5
Total	37,1	90,3	43,5

Maiores detalhes da APP e reservatório do empreendimento (des. 029) estão disponíveis no Vol. VI (Caderno de Desenhos).









7.3 Análise Ambiental Preliminar

A análise preliminar aqui realizada tem por objetivo identificar aspectos que podem dificultar ou inviabilizar a implantação ou operação do empreendimento. Os aspectos levados em conta encontram-se na tabela a seguir:

Tabela 5 - Aspectos Ambientais

Aspecto analisado	Ocorrência
Inundação de Terras Indígenas	Não há terras indígenas num raio de 15 km da PCH.
Inundação de áreas de quilombos e/ou necessidade de relocação	Não há áreas de quilombos num raio de 15 km da PCH.
Inundação de áreas de preservação ambiental legalmente constituídas	Não há áreas de preservação num raio de 10,0 km de distância da PCH
Inundações de áreas onde haja aglomerações urbanas ou comunidades rurais, que por isso, necessitem relocação	As estruturas e benfeitorias atingidas serão indenizadas. Não será necessário relocação de famílias.
Reservatórios onde o zoneamento regional ou municipal prevê áreas de expansão urbana ou de conservação ambiental	Se trata de uma área rural, já antropizada
Eliminação de patrimônios naturais	Serão inundadas duas ilhas fluviais próximas ao barramento.
Sensíveis prejuízos para outros usos da água	Não haverá conflitos de usos de água devido a usina operar a fio de água sem trecho de vazão reduzida
Áreas tombadas por órgãos de defesa do Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico	Serão realizados os estudos e licenciamento junto ao IPHAN, e caso haja necessidade serão tomadas as medidas necessárias para salvamento do patrimônio encontrado.
Áreas de Exploração Mineral Estratégica	Não há registro no DNPM na área da PCH e já foi solicitado o bloqueio mineral
Inundação de Áreas Cársticas	Não há registro no ICMBio em área próxima a PCH

Vide Des. 029 e 035, do Caderno de Desenhos, Vol. VI.

Conclui-se pela análise ambiental preliminar, que não há aspectos que impeçam ou dificultem a implantação da PCH Assombrado no rio do Peixe, conforme Projeto Básico desenvolvido pela RTK Engenharia (2016).

8 MEIO FÍSICO

Ressalta-se que está apresentado um resumo das principais características do Meio Físico, e que para dados mais aprofundados deve-se consultar o EIA da PCH Assombrado.

8.1 Aerofotogramétricos e Topográficos

O rio do Peixe situa-se em sua totalidade no estado de Santa Catarina, região meio-oeste, compreendendo os municípios de Calmon, Caçador, Rio das Antas, Videira, Pinheiro Preto, Tangará, Ibicaré, Luzerna, Herval d'Oeste, Joaçaba, Lacerdópolis, Erval Velho, Ouro, Capinzal, Ipira, Piratuba, Alto da Bela Vista.

O rio do Peixe (sub-bacia ANA nº 72) nasce no município de Calmon, meio-oeste do estado de Santa Catarina, delimitada pela Serra da Taquara Verde, a uma altitude de 1.250 m, e atravessa todo estado catarinense em direção sudoeste, quando deságua no rio Uruguai, no reservatório da UHE Itá, no município de Piratuba, a uma altitude de 370 m.

Para a determinação da área de drenagem e do perfil longitudinal do rio do Peixe, foram utilizadas informações das cartas topográficas existentes da restituição aerofotogramétrica executada no trecho do Inventário Hidroenergético aprovado pela ANEEL. O perfil longitudinal no trecho estudado foi levantado topograficamente através de medidor eletrônico (estação total) e de restituição aerofotogramétrica efetuada em escala 1:10.000 (escala do vôo 1:25.000).

Junto com a cartografia foram executados levantamentos de 16 seções topobatimétricas e dois perfis simultâneos de níveis d'água nas 16 seções levantadas.

Para os levantamentos topográficos de campo, foram seguidas as diretrizes da ANEEL, tendo sido executados os seguintes serviços:

- Instalação de 3 (três) marcos topográficos e 22 marcos de apoio.
- Levantamento planialtimétrico da região do barramento e casa de força.
- Levantamento de 16(dezesseis) seções topobatimétricas.
- Instalação de 1 (uma) régua limnimétricas.
- Locação dos pontos de investigações geológicas.

8.2 Geologia Local

8.2.1 Litologia e Estratigrafia

As informações reunidas para a elaboração deste relatório indicam que o rio do Peixe se desenvolve na região de domínio dos derrames basálticos da Formação Serra Geral, englobando a Unidade Basaltos Alto Uruguai dentro Sequência Inferior caracterizada.

O local onde será implantada a PCH Assombrado corresponde a uma alça aberta do rio do Peixe alinhada segundo a direção NW-SE (Figura a seguir).

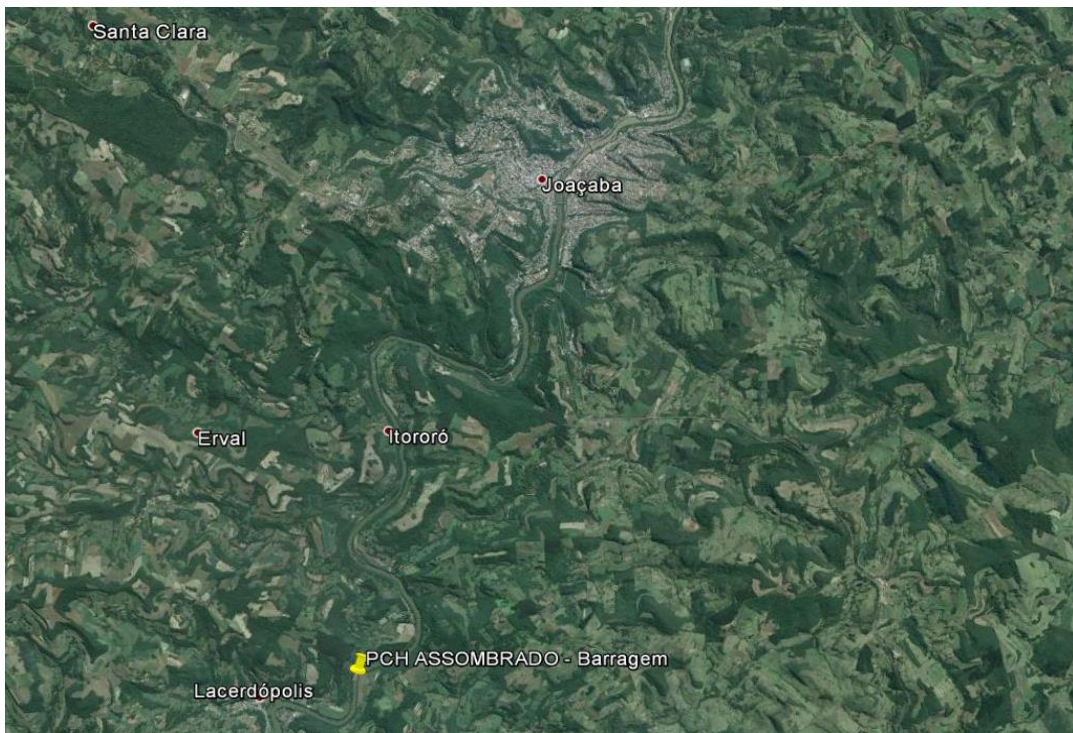


Figura 3 - Imagem aérea regional do local de implantação da PCH Assombrado

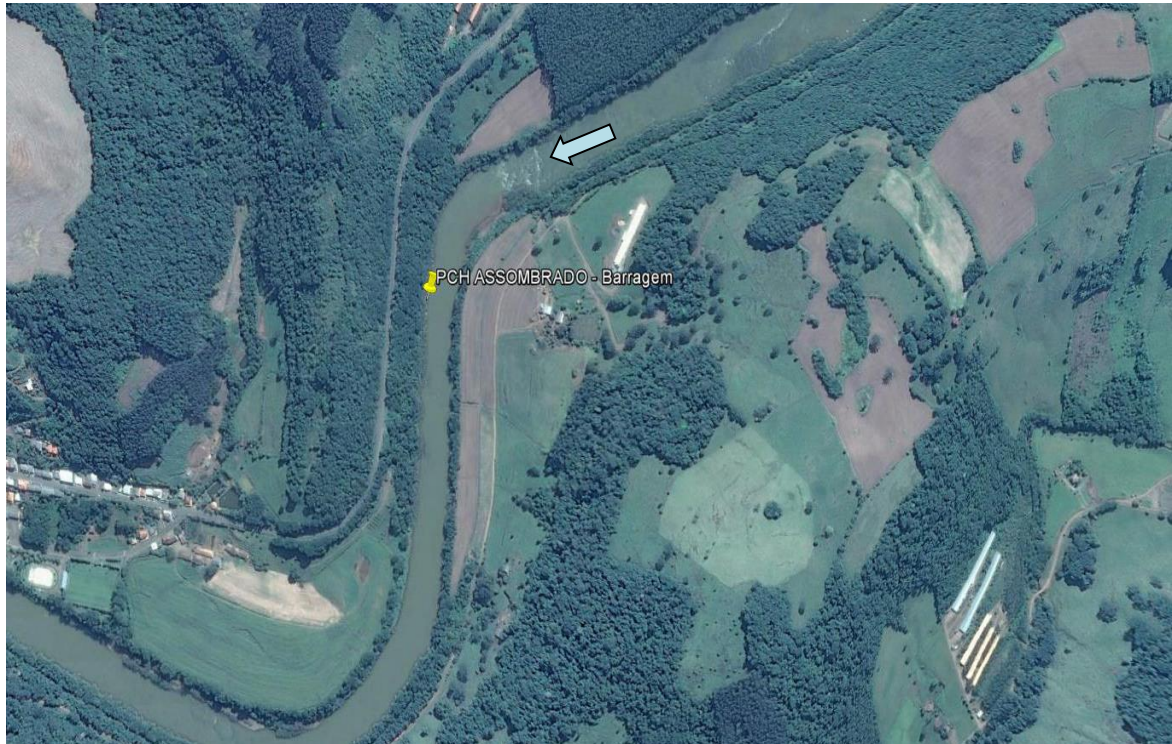


Figura 4 - Imagem aérea do local de implantação da PCH Assombrado

O arranjo do aproveitamento é compacto, como todas as principais estruturas civis alinhadas ao eixo do barramento. No local indicado para receber a usina, a margem esquerda é formada por uma planície aluvionar enquanto que a margem direita, lado externo da curva do rio, o terreno é inclinado com inclinação média de 35°, entrecortado pelos patamares típicos associados às zonas de contato entre os derrames basálticos.

Foi realizada uma campanha de investigações geológico-geotécnicas, composta por 4 sondagens rotativas dispostas e organizadas de maneira a abranger toda a região de estudo. As locações planialtimétricas estão apresentadas no Quadro a seguir.

Quadro 3 - Locações planialtimétricas das investigações geológico-geotécnicas.

ID	Estrutura	Norte	Este	Cota (m)	Atitude	Profundidade (m)
SR-01	Barragem (margem esquerda)	6.984.766,552	446.620,246	487,661	Vertical	16,70
SR-02	Casa de Força (margem direita)	6.984.751,165	446.528,488	486,049	Vertical	20,40
SR-03	Canal de Adução (margem direita)	6.984.799,866	446.531,272	488,414	Vertical	10,10
SR-04	Canal de fuga (margem direita)	6.984.707,564	446.513,072	492,615	Vertical	10,20
Profundidade Total (SR) = 54,40 m						

Com os resultados obtidos por esta campanha de investigações, em complemento das observações feitas durante caminhamentos e mapeamentos de campo, elaborou-se a litoestratigrafia do local do empreendimento.

O local de implantação do empreendimento é composto por uma sequência de rochas vulcânicas básicas, desta sequência um derrame basáltico foi caracterizado nesta campanha de investigações geológico-geotécnicas. As demais associações litoestratigráficas aqui apresentadas foram caracterizadas através da interpretação de imagens aéreas e assinaturas topográficas.

O Quadro a seguir apresenta a interpretação estimada da litoestratigrafia local.

Quadro 4 - Estratigrafia dos derrames.

Elevação (m)		Derrames
De	Até	
570	---	C
515	570	B
---	515	A

Devido às ondulações que comumente ocorre nas camadas, não é definido um padrão linear para as elevações do contato geológico correspondentes às zonas entre derrames, portanto, poderá haver diferenças de cotas de um ponto para o outro, acarretando mudanças nos limites estratigráficos estimados no Quadro anterior.

Apenas o trecho de basalto denso do derrame A foi verificado nas informações obtidas pela campanha de investigações, o qual deverá hospedar as principais estruturas da usina. A continuidade litoestratigráfica foi estimada com base nas assinaturas geomorfológicas e topográficas.

O maciço basáltico interceptado pelas investigações geológicas, de cor cinza, textura fanerítica fina e de estrutura maciça, mostrando-se em geral bastante resistente exceto quando próximo à superfície de intemperismo ou próximo ao contato entre derrames que comumente trazem à rocha baixas qualidades geológico-geotécnicas.

As sondagens foram realizadas de modo a caracterizar o maciço rochoso no local, executadas próximas aos locais de instalação das estruturas que compõem a usina.

8.2.2 Resultados dos Ensaios de Perda d'Água sob Pressão

Durante a campanha de sondagens rotativas, foram executados ensaios de perda d'água sob pressão (EPAs) para verificar as características de permeabilidade dos diferentes tipos

litológicos que compõem o maciço rochoso local. O Quadro a seguir apresenta a quantidade e a distribuição dos EPAs executados:

Quadro 5 - Distribuição dos Ensaios de Perda d'água executados.

Furo	Cota da boca (m)	Nº de ensaios (un)	Trecho de ensaio			
			Profundidade (m)		Cota (m)	
			De	Até	De	Até
SR-01	487,661	3	6,90	15,90	480,761	471,761
SR-02	486,049	7	1,00	20,40	485,049	465,649
SR-03	488,414	3	8,40	10,10	480,014	478,314
SR-04	492,615	4	1,30	10,20	491,315	482,415
Total = 17 ensaios						

A Figura a seguir mostra a distribuição dos graus de condutividade resultantes das análises acima descritas.

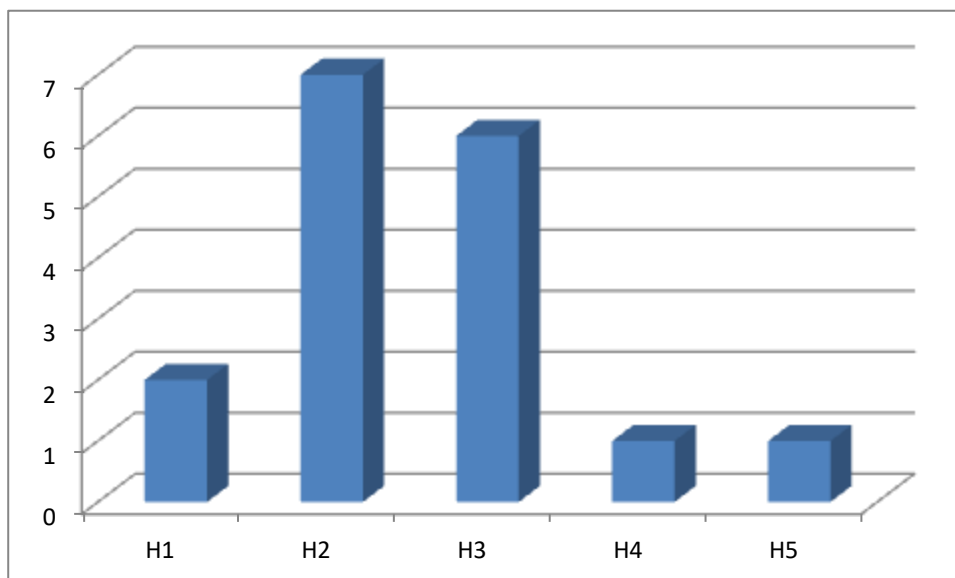


Figura 5 - Distribuição dos graus de condutividade obtidos nos ensaios de permeabilidade.

Os resultados apresentados acima indicam que o maciço rochoso que hospedará as estruturas da PCH Assombrado pode ser classificado como de baixa a média condutividade hidráulica, localmente com níveis relativamente mais permeáveis associados aos grau de fraturamento.

- a) Tratamentos nas escavações em rocha a céu aberto

Devido à ocorrência de famílias subverticais, antecipa-se que as eventuais situações potencialmente instáveis nos taludes de escavação em rocha a céu aberto estarão condicionadas essencialmente por processos de tombamento de blocos rochosos. Para tanto, considerou-se a implantação de sistemas de tratamentos através da aplicação, associada ou não, de barras de ancoragens passivas em malha de 2x2 m, concreto projetado reforçado com fibras em camada de 5 cm de espessura, além da previsão de ancoragens ativas para eventuais tratamentos localizados. Nas áreas cobertas por concreto projetado, considerou-se a instalação de drenos superficiais tipo barbacã. Nos pisos das escavações, considerou apenas regularização e limpeza das superfícies.

A atenção deverá ser dada durante o avanço das escavações quando interceptarem o maciço próximo ao manto de intemperismo e as regiões de contato entre derrames, pois comumente estas zonas apresentam-se com condições geomecânicas relativamente minoradas, principalmente quando a ocorrência de uma maior concentração de vesículas e amígdalas (nas rochas entre derrames).

b) Injeções

O presente projeto indica a provável execução de uma cortina de injeção sistemática ao longo de todo o eixo da estrutura de barramento para o controle do eventual fluxo pela fundação, juntamente com a regularização e limpeza das superfícies.

Na estrutura da tomada d'água, previram-se injeções para o contato concreto-rocha.

8.2.3 Materiais de Construção

O ambiente geológico correspondente aos derrames de lavas basálticas é de grande conhecimento dos projetistas e construtores que atuam no meio hidrelétrico brasileiro, devido à existência de grandes empreendimentos de mesma natureza já implantados nos derrames basálticos da Bacia do Paraná.

Assim, o acúmulo de experiência dá subsídios para, além da idealização de um modelo geológico coerente, a prévia avaliação da possibilidade de utilização dos materiais naturais presentes no local onde se encontra a PCH Assombrado.

Os litotipos que ocorrerão nas escavações obrigatórias poderão ser empregados como materiais naturais de construção, com a recomendação de se verificar a respectiva resistência à ciclagem e principalmente a reatividade aos álcalis do cimento. Os materiais oriundos da escavação em região de contato entre derrames deverão ser avaliados durante a obra quanto suas condições geotécnicas e geomecânicas.

Assim como ocorre em todos os rios da região, as jazidas de areia são de pouco volume e são, de maneira geral, sujas e com predominância de material fino. As areias a serem empregadas na obra deverão ser importadas ou obtidas do processamento das rochas basálticas.

Solo argiloso, proveniente da alteração das rochas vulcânicas, ocorre em quantidades suficientes nas proximidades do eixo, num raio de 500 a 1.000 m, em ambas as margens. Na região de estudo, a cobertura de solo dos capeamentos argilosos, de um modo geral é relativamente pouco espessa na margem esquerda, da ordem de inexistente a 3 m e na margem direita, mais espessa, na ordem de 5 a 10 m.

8.3 Hidrometeorologia

8.3.1 Caracterização Fisiográfica

O rio do Peixe (sub-bacia ANA nº 72) nasce no município de Calmon, meio-oeste do estado de Santa Catarina, delimitada pela Serra da Taquara Verde, a uma altitude de 1.250 m, e atravessa todo estado catarinense em direção sudoeste, quando deságua no rio Uruguai, no reservatório da UHE Itá, no município de Piratuba, a uma altitude de 370 m.

A bacia hidrográfica possui uma área total de 5228 km². No local da PCH Assombrado a área de drenagem é de 4.189 km². Os principais afluentes que deságuam no rio do Peixe são:

- Pela margem esquerda: rio Caçador, rio Castelhana, rio do Veado, rio das Pedras, rio Bonito, rio Azul, rio Barra Verde e rio Leão.
- Pela margem direita: rio Preto, rio XV de Novembro, rio São Bento, rio Estreito e rio Limeira.

Até o local da barragem da PCH Assombrado a bacia hidrográfica do rio do Peixe apresenta as seguintes características:

- Extensão do curso principal de água (L) = 205 km
- Área de drenagem (A) = 4.189 km²
- Perímetro (P) = 290,0 km
- Diferença de cotas (H) = 758 m
- Comprimento axial da bacia (LA) = 96,0 km
- Comprimento de todos os cursos de água da bacia (LT) = 5.218 km

8.3.2 Climatologia

A bacia do rio do Peixe tem suas nascentes na Serra Geral, tendo suas altitudes máximas no seu limite Norte, com altitudes superiores a 1.250 m, nos seus divisores. Os fatores genéticos dinâmicos 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.

Utilizando-se a classificação de Köeppen, pode-se concluir que o clima predominante na bacia é do tipo **Cf**, isto é, temperado chuvoso de ambiente úmido. Dentro desse tipo geral foi reconhecida a classe **Cfkg'**, que correspondente a um clima considerado "frio", com temperatura média anual inferior a 18 °C e temperatura média do mês mais quente compreendida entre 18 °C e 22 °C.

Os estudos climáticos realizados para a bacia do rio do Peixe tiveram como base os dados da estação climatológica de Marcelino Ramos e estão no Quadro a seguir.

Quadro 6 – Estação Climatológica

Nome	Código	Sub-Bacia	Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Período de Dados
Marcelino Ramos	2751005	72	Marcelino Ramos	-27°27'00"	-51°55'00"	414	1931-1990

8.3.3 Temperatura e Regime dos Ventos

Na bacia, com relação à distribuição da temperatura no tempo, é típica a sazonalidade das zonas temperadas, com máximas no trimestre de dezembro a fevereiro e mínimas no trimestre de junho a agosto.

Na região do aproveitamento hidrelétrico, as variações de temperaturas podem ser caracterizadas pelos seguintes valores:

- Média do mês mais frio (julho) 14,8° C
- Temperaturas extremas:
- Máxima absoluta (janeiro) 41,0° C
- Temperaturas médias:
- Média anual 19,8° C
- Média do mês mais quente (janeiro) 24,9° C
- Mínima absoluta (julho) -3,4° C
- Máxima do mês mais frio (julho) 30,0° C
- Mínima do mês mais quente (janeiro) 9,0° C
- Média das máximas do mês mais quente (janeiro) 31,6° C
- Média das mínimas do mês mais frio (julho) 7,9° C

As velocidades médias do vento na bacia, de um modo geral são baixas, com valores inferiores a 1,0 m/s, podendo atingir valores um pouco acima de 2,0 m/s.

A direção predominante do vento inclui geralmente a componente leste (ventos de sudeste e nordeste). Nos meses do outono e inverno também são freqüentes os ventos de componente norte.

Na região estudada, as velocidades médias anuais, de acordo com os registros da estação climatológica mais próxima, Marcelino Ramos, são da ordem de 2,0 m/s. A direção dominante é a do quadrante sudeste, para a qual os registros indicam os ventos de maior intensidade. Velocidades máximas de 20,0 m/s, para ventos com duração superior a uma hora, foram registrados, nesta direção.

8.3.4 Demais Características hidrológicas

O Quadro a seguir apresenta os valores médios de longo período, para a região do aproveitamento estudado, de outros elementos definidores das características climáticas, quais sejam radiação solar, insolação, evaporação e umidade relativa.

A bacia recebe praticamente, em toda a sua extensão, a mesma intensidade de radiação solar extraterrestre, variando entre um mínimo de 8 mm/dia de evaporação, em junho, e um máximo de 18 mm/dia de evaporação, em dezembro. A parcela dessa radiação que atinge a superfície da terra segue, em geral, a mesma variação sazonal, com alterações decorrentes apenas de fatores locais.

Com relação a insolação, as observações disponíveis mostram os valores mínimos ocorrendo nos meses de inverno, sendo este comportamento explicado pela freqüência de nebulosidade e precipitações nestes meses. Os meses de verão são os que apresentam um maior número

médio de horas de sol. O valor médio mensal máximo registrado de insolação foi de 11,2 h/dia, ocorrido em janeiro de 1979.

Quanto à umidade relativa, a bacia se caracteriza como uma região de ambiente sempre úmido, com valores médios anuais em torno de 79%.

Quadro 7 – Características Climáticas

ELEMENTO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Radiação	15,5	13,6	12,6	10,4	9,2	7,0	7,4	8,9	10,4	12,7	14,4	15,8	11,5
Insolação	7,4	6,7	6,3	6,2	5,6	4,8	5,1	5,2	4,1	6,0	7,1	8,4	6,1
Evaporação	150	128	118	91	73	53	65	79	90	126	139	153	1266
Umidade Relativa	82,0	83,0	83,5	81,0	80,0	81,5	78,5	78,5	78,0	77,5	76,0	77,0	79,7

Observação: Radiação solar em Kcal/cm²/mês; Umidade relativa em %; Insolação em /dia; Evaporação em mm

8.3.5 Pluviometria

Para os estudos pluviométricos foram utilizadas 3 estações para o preenchimento de falhas, sendo as 3 mais próximas do local do empreendimento e com maior período de dados utilizadas para determinar as características do local da PCH. Os locais e características encontram-se na Figura e Quadro a seguir.

Estações de Monitoramento ANA selecionadas

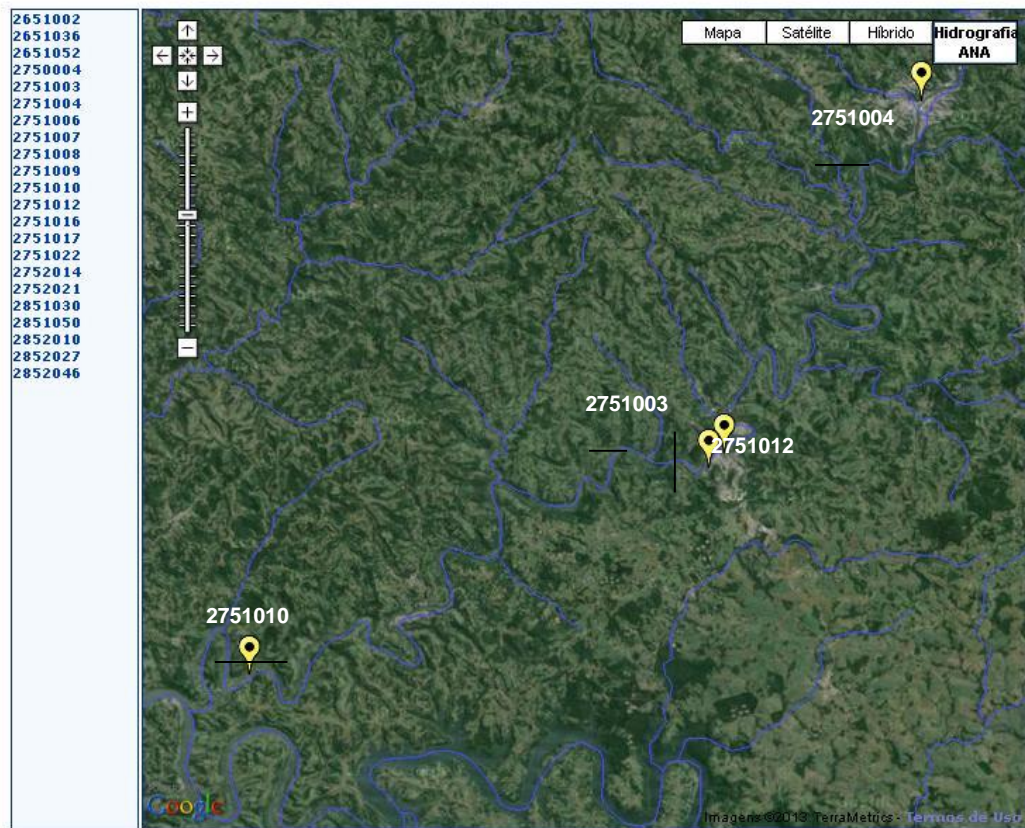


Figura 6 – Localização Das Estações Pluviométricas

Quadro 8 – Características das Estações Pluviométricas

Nome	Código	Sub-Bacia	Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Período de Dados
Capinzal (RVPSP)	2751003	72	Capinzal	-27°21'00"	-51°37'00"	447	1939-1977
Capinzal	2751012	72	Capinzal	-27°20'32"	-51°36'30"	498	1976-2015
Joaçaba	2751004	72	Joaçaba	-27°10'18"	-51°30'01"	560	1943-2015
Uruguai (RVPSC)	2751010	72	Piratuba	-27°27'00"	-51°52'00"	372	1938-1978

Como não era o objetivo do estudo produzir um modelo chuva-vazão, não se priorizou o maior número de estações pluviométricas na bacia, e sim na região do empreendimento. As isoietas anuais médias na bacia foram obtidas do estudo Levantamento da Geodiversidade – Projeto Atlas Pluviométrico do Brasil, da CPRM para o Governo Federal, com dados de 1977 a 2006, e encontram-se na Figura a seguir.

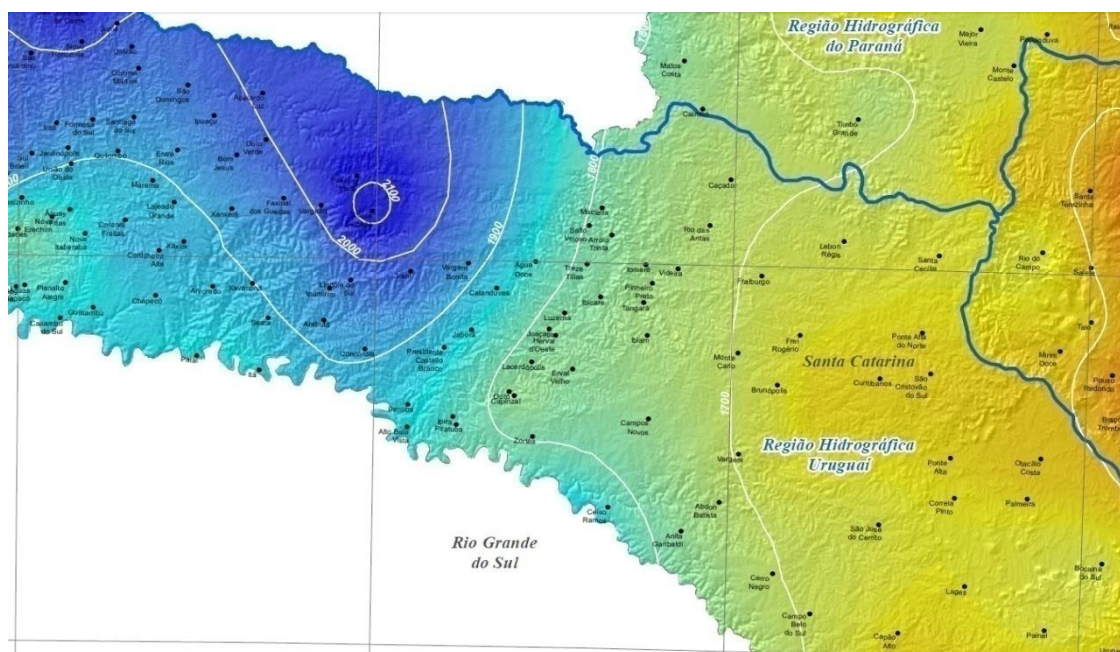


Figura 7 – Isoietas Anuais Médias (1977 – 2006)

Fonte: CPRM

Para o preenchimento de falhas de totais anuais das estações utilizou-se dois métodos, o da ponderação regional e correlação entre estações. Ressalta-se que apenas dois não foi possível o preenchimento, mesmo considerando outras estações da bacia (Irakitan e Videira). Os resultados finais encontram-se no Quadro a seguir.

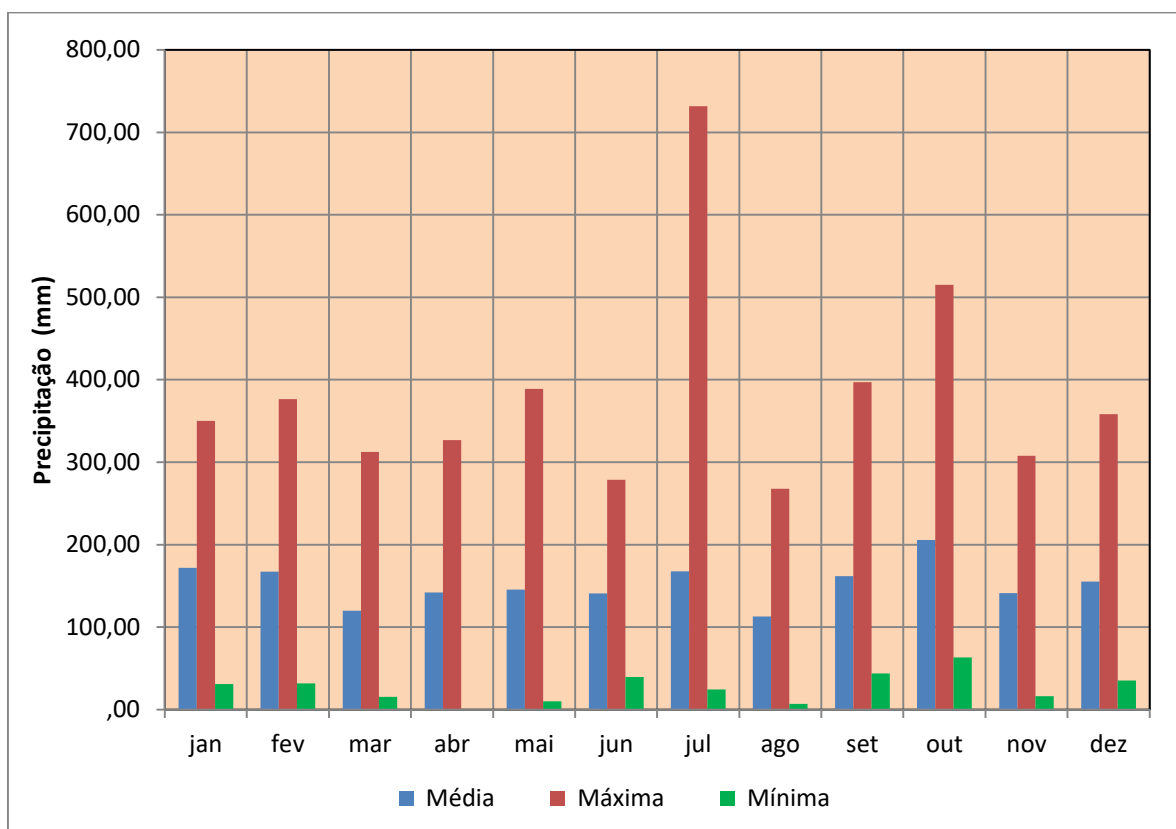
Quadro 9 – Chuvas Totais Anuais nas Estações, em mm (1940 – 2015)

Ano	Joaçaba	Capinzal	Rio Uruguai
1940	1838,6	1666,2	1732,8
1941	2308,0	2173,8	2098,0
1942	1592,9	1547,6	1403,5
1943	1592,7	1492,6	1454,9
1944	883,9	962,1	1070,1
1945	1196,1	1199,2	1077,7
1946	1565,5	1687,3	1647,1
1947	1532,4	1226,7	1755,0
1948	1554,1	1492,5	1388,2
1949	1036,1	1231,3	1297,9
1950	1599,2	1467,2	1391,0
1951	1240,6	1377,4	1185,1
1952	1343,4	1381,0	1240,8
1953	1611,6	1671,5	1854,5
1954	2255,6	2213,4	2131,4
1955	1479,7	1417,0	1513,7
1956	1452,6	1446,2	1353,8
1957	1869,2	1853,5	1723,4
1958	1710,0	1537,3	1623,2
1959	1293,8	1264,0	1264,3
1960	1258,0	1352,5	1154,3
1961	1704,6	1751,1	1622,8
1962	1220,4	1038,5	739,0
1963	1557,2	1547,1	1340,0
1964	1360,6	1165,9	1061,6
1965	1851,9	1699,5	1725,5
1966	1677,1	1589,7	1515,1

Ano	Joaçaba	Capinzal	Rio Uruguai
1967	1167,1	1352,0	823,5
1968	1027,2	1090,6	818,2
1969	1563,0	1409,5	1479,7
1970	1189,2	1351,6	863,5
1971			
1972	2518,7	1866,2	2764,9
1973	2127,4	1333,3	1602,1
1974	1363,7	1275,5	1221,8
1975	1577,0	956,8	1173,0
1976	1693,2	896,1	602,9
1977	1754,4	1485,5	687,7
1978	1231,9	1194,3	1123,2
1979	1961,1	1797,7	1740,1
1980	1991,4	1559,9	1644,0
1981	1551,1	1428,4	1379,3
1982	1917,7	1902,6	1768,6
1983	2778,6	2814,0	2589,1
1984	2001,0	2091,6	1894,6
1985	1280,8	1223,8	1159,5
1986	1684,7	1629,1	1534,1
1987	1699,4	1956,3	1692,4
1988	1312,5	1382,7	1247,7
1989	1741,6	1822,5	1650,0
1990	2342,2	2320,9	2158,7
1991	1417,7	1463,4	1333,8
1992	1956,6	2222,8	1934,8
1993	1825,7	1626,6	1598,2
1994	1886,7	1955,8	1778,9
1995	1581,5	1443,0	1400,2
1996	1966,7	1904,2	1792,0
1997	2196,5	2428,8	2141,2
1998	2191,9	2130,9	2001,2
1999	1562,8	1457,2	1398,1
2000	1921,0	1626,7	1642,4
2001	1668,0	1683,5	1551,6
2002	1804,4	1856,0	1694,6
2003	1652,6	1586,9	1499,7
2004	1378,3	1436,7	1303,2
2005	2021,3	1856,6	1795,2
2006	1351,5	1311,8	1233,0
2007	2058,4	1973,7	1866,6
2008	1670,4	1582,7	1506,0
2009			
2010	2014,4	2093,4	1901,7
2011	2041,9	2201,5	1964,5
2012	1330,3	1368,1	1249,2
2013	1922,1	1719,9	1686,0
2014	2436,7	2306,5	2195,8
2015	2532,5	2352,6	1948,6
MÉDIA	1683,8	1614,1	1532,4

A precipitação total média anual é superior a 1.500 mm, variando, no período analisado, entre um máximo de 2.814 mm (1983) e um mínimo de 602,9 mm (1976).

Figura 8 – Precipitações Características na Estação Pluviométrica Capinzal

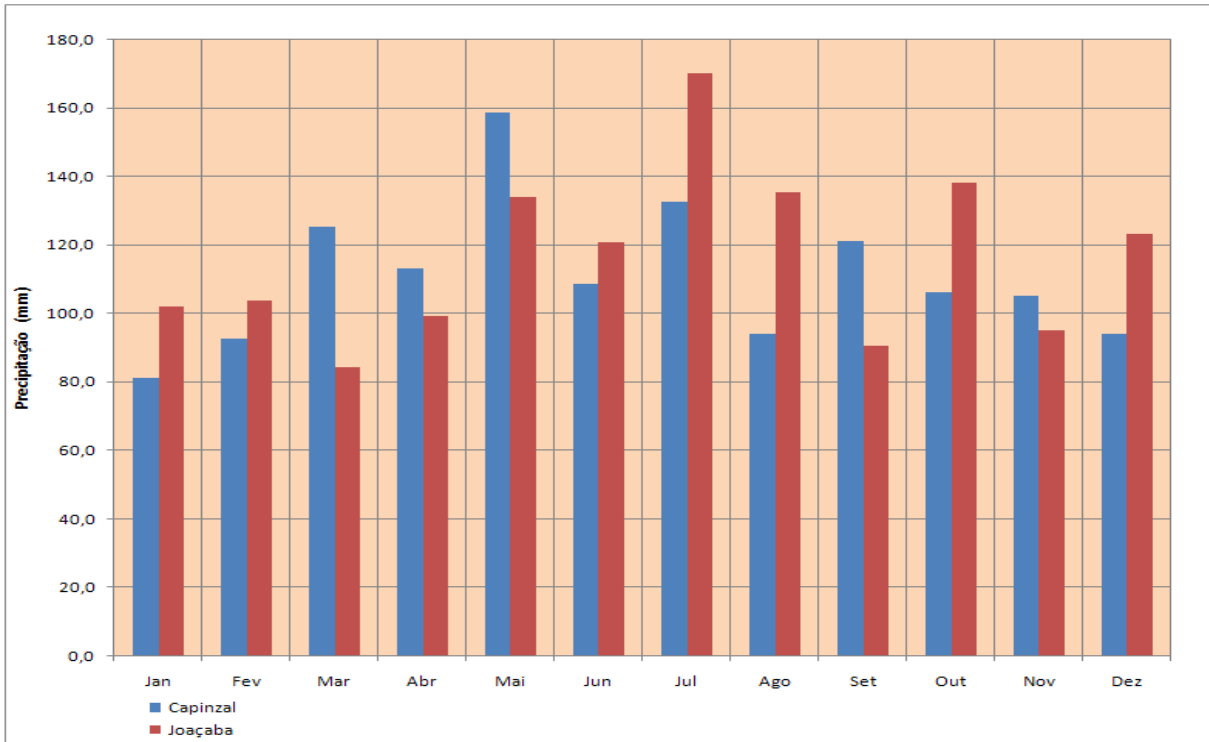


Foi realizado um estudo das precipitações máximas diárias registradas em cada estação com intuito de promover as curvas precipitação x duração x frequência (PDF). As precipitações máximas de cada mês encontram-se no Quadro e figura a seguir.

Quadro 10 – Chuvas Máximas Totais Diárias nas Estações, em mm (1944 – 2015)

Chuvas Máximas Totais Diárias(mm)		
Mês	Capinzal	Joaçaba
Janeiro	81,2	102,0
Fevereiro	92,6	103,8
Março	125,2	84,2
Abril	113,0	99,3
Mai	158,6	133,7
Junho	108,6	120,7
Julho	132,4	170,0
Agosto	94,0	135,4
Setembro	121,1	90,5
Outubro	106,0	138,0
Novembro	105,0	95,1
Dezembro	94,0	123,0

Figura 9 – Chuvas Máximas Totais Diárias nos Locais das Estações Pluviométricas de Capinzal e Joaçaba– 1944 a 2014



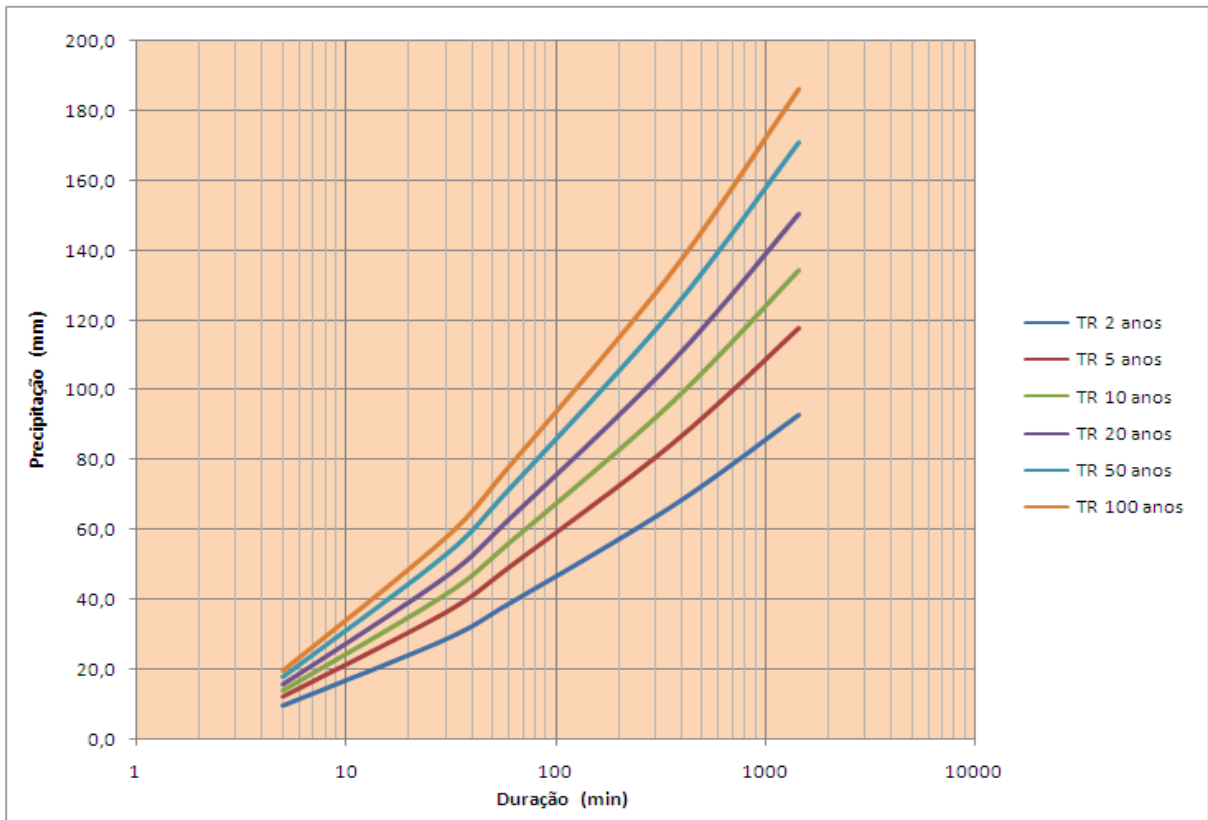
As curvas PDF para cada estação foram determinadas considerando as precipitações máximas diárias anuais, dado que não havia dados com intervalo de tempo menor, foram calculadas as estatísticas e parâmetros das distribuições de Gumbel, exponencial e K de Fill, sendo considerada a distribuição que apresentou o menor erro padrão. Para todos os casos a distribuição que apresentou o melhor ajuste foi a de Gumbel.

Posteriormente estimou-se os valores para diferentes durações para os diferentes tempos de recorrência através da correção apresentada no livro do Tucci (Hidrologia – Ciência e Aplicação – 3ª edição, pág. 208) por relações entre as durações definidas pelos estudos da CETESB (1979). Os gráficos das figuras e os quadros a seguir apresentam os valores encontrados.

Quadro 11 – Curvas PDF para a Estação Pluviométrica Capinzal

duração\TR	2 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
5 min	9,81	12,46	14,21	15,89	18,07	19,69
30 min	28,86	36,64	41,80	46,74	53,13	57,93
1 h	39,00	49,52	56,48	63,16	71,80	78,28
6h	66,86	84,89	96,82	108,27	123,09	134,19
24 h	92,87	117,90	134,48	150,37	170,95	186,38
1 d	81,46	103,42	117,96	131,91	149,96	163,49

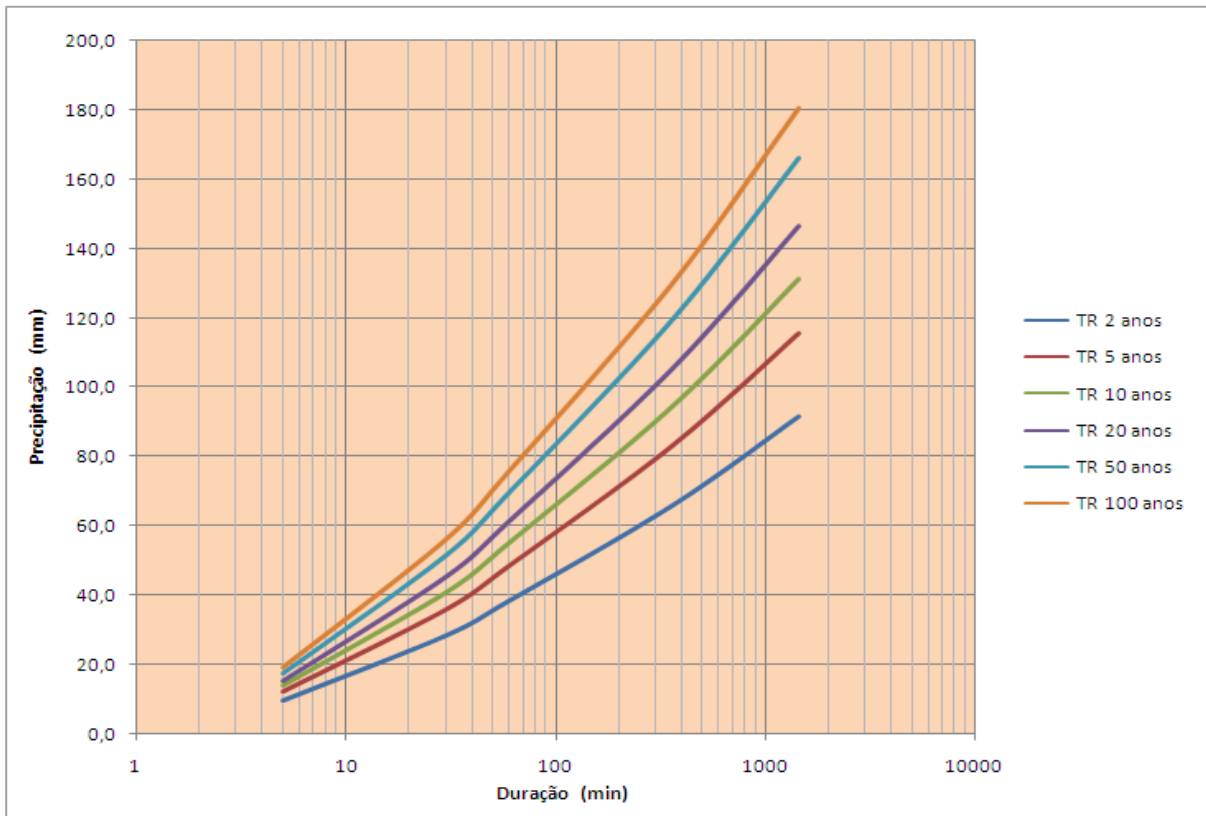
Figura 10 – Curvas PDF para a Estação Pluviométrica Capinzal



Quadro 12 – Curvas PDF para a Estação Pluviométrica Joaçaba

duração\TR	2 anos	5 anos	10 anos	20 anos	50 anos	100 anos
5 min	9,69	12,21	13,88	15,48	17,55	19,10
30 min	28,50	35,91	40,81	45,52	51,61	56,17
1 h	38,52	48,53	55,15	61,51	69,74	75,91
6h	66,03	83,19	94,55	105,45	119,56	130,13
24 h	91,71	115,54	131,32	146,46	166,05	180,73
1 d	80,44	101,35	115,19	128,47	145,66	158,54

Figura 11 – Curvas PDF para a Estação Pluviométrica Joaçaba



8.3.6 Fluviometria

Para a determinação das séries de descargas médias mensais, assim como para a determinação das cheias de projeto e vazões mínimas, foram consideradas as estações fluviométricas do Banco de Dados da ANA - HIDROWEB (Agência Nacional de Águas) apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 13 – Estações Fluviométricas Consideradas

Código	Nome da Estação	Rio	Município/ Estado	Entidade	Área de drenagem (km ²)	Período observado
72715000	Rio das Antas	do Peixe	Rio das Antas/SC	ANA	801	1976 a 2015
72810000	Tangará	do Peixe	Tangará/SC	ANA	2.010	1976 a 2015
72849000	Joaçaba I	do Peixe	Joaçaba/SC	ANA	3.710	1986 a 2015
72980000	Rio Uruguai	do Peixe	Piratuba/SC	ANA	5.170	1940 a 2000
73010000	Marcelino Ramos	Uruguai	Marcelino Ramos/RS	ANA	40.900	1939 a 1999

A análise de consistência dos dados das estações fluviométricas teve as seguintes etapas:

- Análise das Curvas de Descarga;

- Análise dos Cotogramas e Fluviogramas;
- Curvas de Permanência Adimensionais;
- Análise dos Gráficos de Flutuação das Vazões Médias Mensais e Anuais Adimensionais;
- Preenchimento de Falhas: Correlações de Vazões Médias Mensais entre as Estações.

Para determinação da série de vazões médias mensais no local da PCH Assombrado foi realizada a transferência de dados da estação fluviométrica para o aproveitamento por uma simples relação de vazões médias de longo termo determinadas para a estação base e para o local do aproveitamento hidrelétrico

$$Q_{PCH(i)} = Q_{RUR(i)} \left(\frac{QMLT_{PCH}}{QMLT_{RUR}} \right) = Q_{RUR(i)} \left(\frac{112,38}{136,86} \right) = 0,8211 Q_{RUR(i)}$$

Onde:

$Q_{PCH(i)}$ - Vazão média mensal no mês (i) no local da PCH Assombrado

AD_{PCH} - Vazão média de longo termo no local da PCH Assombrado

$Q_{RUR(i)}$ - Vazão média mensal no mês (i) no local da estação fluviométrica Rio Uruguai

AD_{RUR} - Vazão média de longo termo no local da estação fluviométrica Rio Uruguai

A vazão média de longo termo para o local do aproveitamento hidrelétrico PCH Assombrado foi obtida através de um estudo de regionalização que resultou numa curva relacionando vazão média de longo termo x área de drenagem da estação fluviométrica considerada.

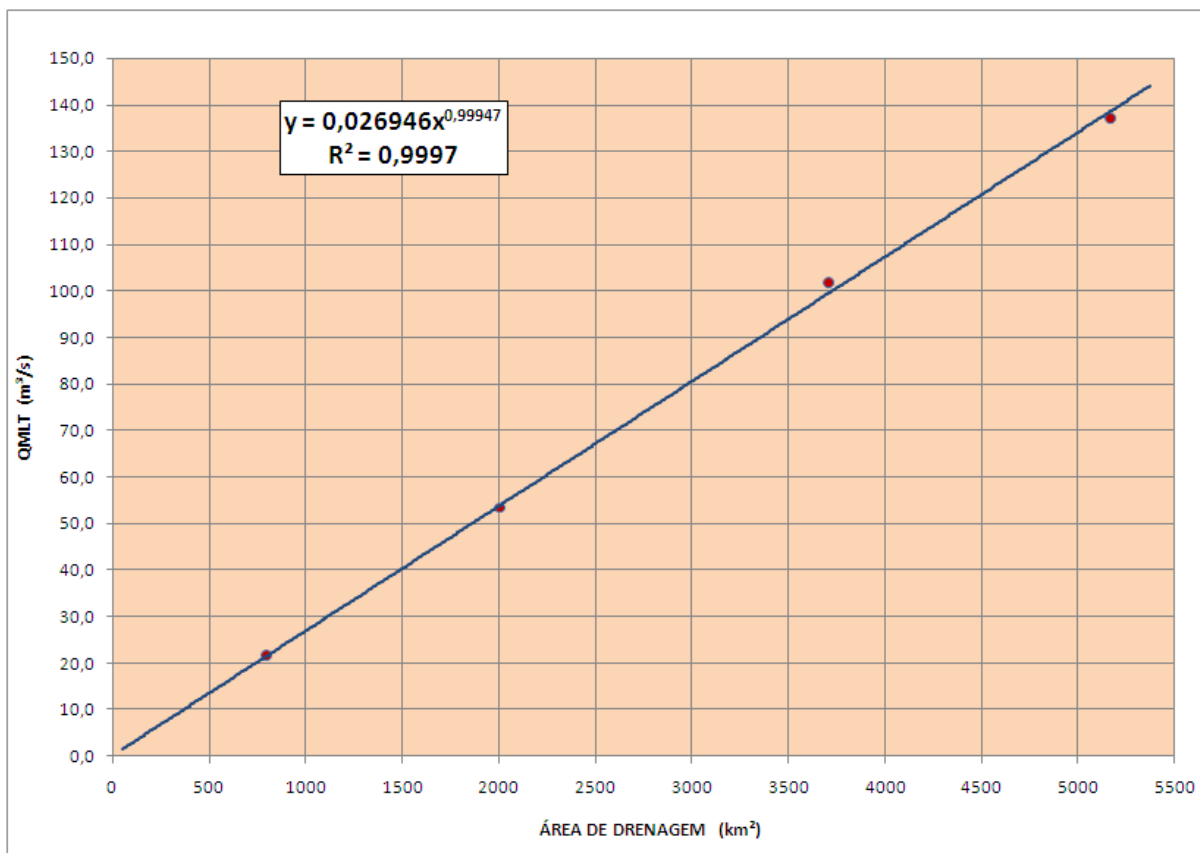
No estudo de regionalização foram consideradas as estações fluviométricas mostradas anteriormente. Para a determinação das vazões médias de longo termo foi considerado um período comum de dados de 1976 a 2015. O Quadro seguinte apresenta os dados utilizados para a regionalização das vazões médias de longo termo no rio do Peixe.

O gráfico seguinte mostra a curva regional determinada para a bacia do rio do Peixe.

Quadro 14 – Dados Utilizados para o Estudo de Regionalização

ESTAÇÃO	ÁREA (km ²)	QMLT (m ³ /s)	Q ESPECÍFICA (m ³ /s)
Rio da Antas	801	21,51	0,02685
Tangará	2010	53,54	0,02664
Joaçaba I	3710	101,60	0,02739
Rio Uruguai	5170	136,86	0,02647

Figura 12 – Curva Regional de Vazões Médias de Longo Termo na Bacia do Rio do Peixe



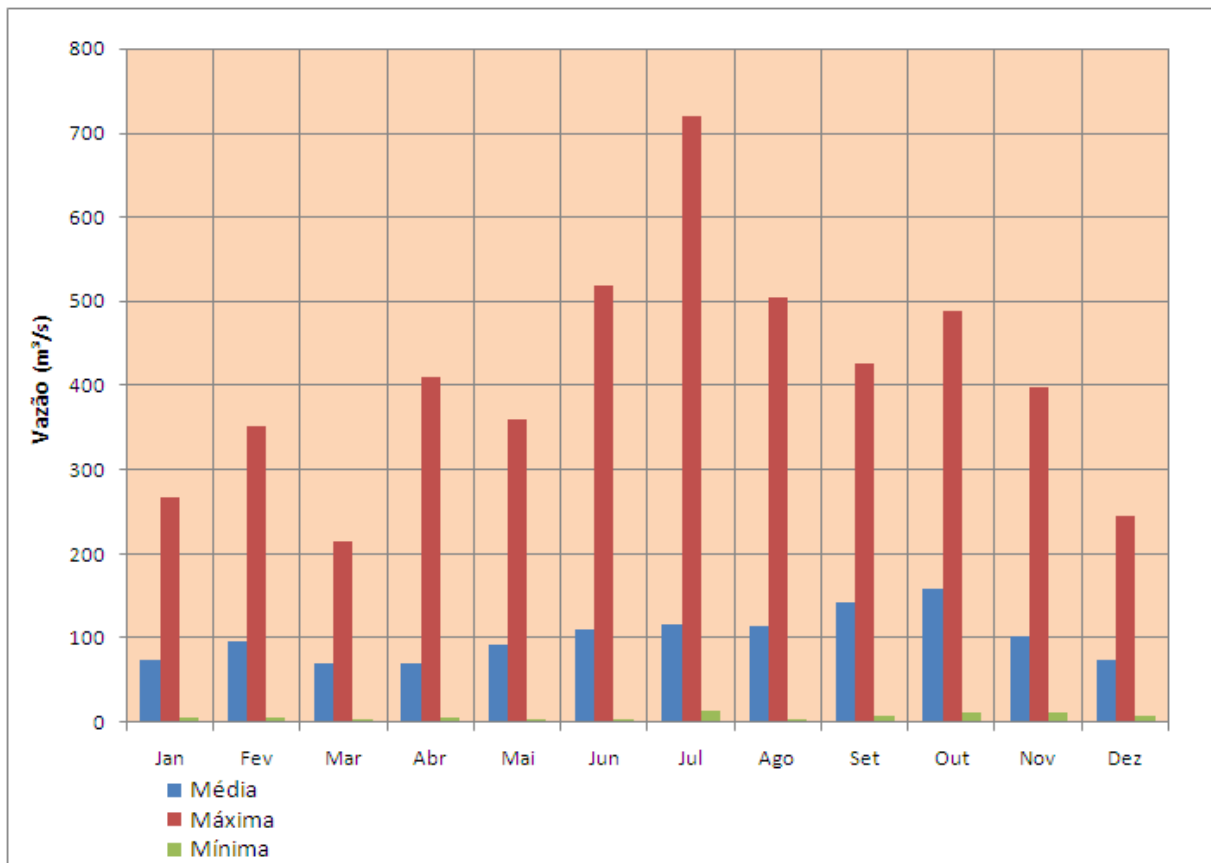
A série de vazões médias mensais obtida através da equação de transferência mostrada anteriormente, para o período de 1940 a 2015, no local da PCH Assombrado, é mostrada no Quadro posterior. As vazões médias mensais características para este local são mostradas no Quadro seguinte e o histograma no Gráfico na sequência. Nota-se pela análise deste quadro que existe uma influência da sazonalidade quanto à distribuição das vazões máximas e médias ao longo do ano. Pode-se verificar uma maior frequência de vazões altas nos meses de maio a outubro, principalmente nos meses de inverno.

Quadro 15 – Vazões Características no Local da PCH Assombrado- Período 1940 a 2015

Mês	Vazão(m³/s)		
	Média	Máxima	Mínima
JAN	74,30	267,23	6,45
FEV	95,71	351,35	5,29
MAR	70,32	215,40	3,55
ABR	69,76	410,88	6,35
MAI	91,89	360,04	3,35

Mês	Vazão(m³/s)		
	Média	Máxima	Mínima
JUN	109,63	517,90	4,63
JUL	116,54	719,63	14,43
AGO	115,41	504,57	3,99
SET	142,65	427,00	7,56
OUT	157,89	488,73	11,63
NOV	102,51	398,64	11,59
DEZ	73,46	245,75	8,33
Média anual	101,67	199,47	20,78

Figura 13 – Vazões Característica Mensais no Local da PCH Assombrado



Quadro 16 – Vazões Médias Mensais e Anuais no Local da PCH Assombrado

ANO	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS E ANUAIS (m³/s)												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
1940	121,00	58,09	33,72	172,72	72,40	30,19	33,91	52,44	27,77	44,23	32,65	93,57	64,39
1941	94,59	213,67	139,99	65,61	117,16	130,62	80,10	257,41	101,58	113,12	172,10	137,48	135,29
1942	38,01	170,85	152,76	171,36	183,72	49,23	78,03	89,50	68,34	53,61	15,78	12,17	90,28
1943	6,45	27,73	15,83	8,43	110,94	291,31	134,83	228,76	170,85	103,73	41,48	14,56	96,24
1944	88,83	29,07	32,61	15,26	7,04	4,63	14,63	3,99	7,56	11,63	25,82	8,33	20,78
1945	6,78	27,40	15,21	7,00	13,33	18,55	35,52	19,90	43,16	27,50	33,42	27,60	22,95
1946	93,70	244,27	124,22	77,04	31,70	169,75	207,06	46,67	40,14	158,51	67,14	61,03	110,10
1947	78,04	141,05	40,65	14,11	17,46	136,83	64,75	102,72	196,94	86,81	38,64	43,81	80,15
1948	26,44	75,80	61,18	57,58	194,03	53,01	64,99	235,30	32,07	112,98	61,71	15,37	82,54
1949	26,45	6,23	18,05	29,88	26,20	80,98	25,40	52,69	56,64	51,21	35,78	14,98	35,37
1950	76,44	44,46	64,46	26,46	45,55	23,13	31,63	86,44	101,27	240,54	73,39	56,55	72,53
1951	50,42	126,41	90,60	21,08	9,88	12,14	37,15	6,63	7,71	357,37	174,01	52,56	78,83
1952	8,83	5,29	3,55	6,35	3,35	66,74	102,90	29,42	151,84	263,12	104,03	32,67	64,84
1953	66,92	102,03	32,89	35,84	35,15	43,82	65,32	44,78	127,52	268,98	152,72	52,79	85,73
1954	65,13	40,23	89,78	103,99	200,41	293,72	359,77	44,10	372,60	410,10	43,56	85,37	175,73
1955	48,45	22,85	41,90	90,00	145,28	236,12	286,66	102,76	74,12	35,29	24,22	24,00	94,31
1956	136,89	61,47	11,29	98,13	153,70	40,38	49,78	98,56	206,09	67,26	19,49	15,05	79,84
1957	20,59	73,70	24,95	22,69	24,18	34,50	213,38	504,57	373,06	65,62	47,37	27,74	119,36
1958	17,56	17,31	108,27	18,79	7,50	76,09	22,05	93,71	190,31	121,79	159,27	125,35	79,83
1959	46,79	27,79	25,04	70,91	65,99	35,84	29,31	28,21	90,07	42,60	17,60	10,34	40,87
1960	7,95	21,78	12,42	14,85	20,67	37,81	17,45	109,64	104,80	138,52	104,58	28,57	51,59
1961	41,47	31,75	193,69	92,17	66,40	43,12	20,03	19,77	427,00	267,09	143,46	43,40	115,78
1962	33,52	42,58	16,71	13,42	113,80	46,13	104,68	27,86	171,37	102,88	69,96	21,51	63,70
1963	80,34	133,33	135,04	45,60	21,42	11,58	14,43	29,63	96,91	328,24	289,36	114,09	108,33
1964	15,08	44,44	53,74	80,93	82,68	26,26	52,58	117,53	91,08	57,99	36,91	25,36	57,05
1965	23,06	37,52	14,87	16,26	111,28	35,86	203,24	316,42	280,03	274,96	135,78	228,50	139,81
1966	79,46	285,41	179,30	12,14	7,52	150,56	80,25	78,87	213,72	290,01	114,78	158,77	137,57
1967	73,06	148,69	123,38	43,59	27,93	28,53	42,78	206,86	218,90	88,99	97,95	115,77	101,37
1968	12,13	6,17	12,43	45,52	27,86	16,36	56,22	16,35	38,29	61,85	87,37	90,78	39,28
1969	136,02	246,79	98,15	192,58	74,88	195,59	99,94	45,03	158,64	65,22	148,49	18,54	123,32
1970	38,64	23,86	29,30	13,68	64,18	190,19	202,50	42,47	72,84	104,76	16,64	190,59	82,47
1971	246,71	157,29	134,22	206,09	176,25	254,25	185,82	146,04	67,70	72,81	11,59	9,27	139,00
1972	18,03	135,39	77,10	85,36	16,03	237,04	87,66	392,35	341,84	161,52	120,69	82,55	146,30
1973	94,71	139,84	61,63	40,75	136,96	209,04	156,83	346,61	240,23	114,98	78,99	35,23	137,98
1974	60,73	57,70	52,43	30,73	47,38	115,44	55,93	28,29	136,61	31,69	61,99	26,64	58,80
1975	59,95	59,00	21,66	16,70	20,58	86,84	39,41	122,72	281,03	246,06	52,66	190,49	99,76
1976	173,61	54,21	43,92	27,56	111,90	141,05	113,47	160,94	93,28	88,51	140,58	91,24	103,35
1977	88,22	137,41	121,51	65,27	22,27	53,75	64,13	154,12	66,66	142,89	142,47	52,20	92,57
1978	28,67	34,16	37,80	12,97	9,09	11,86	64,10	39,78	84,66	42,07	105,26	46,93	43,11

Quadro 17 – Vazões Médias Mensais e Anuais no Local da PCH Assombrado
continuação

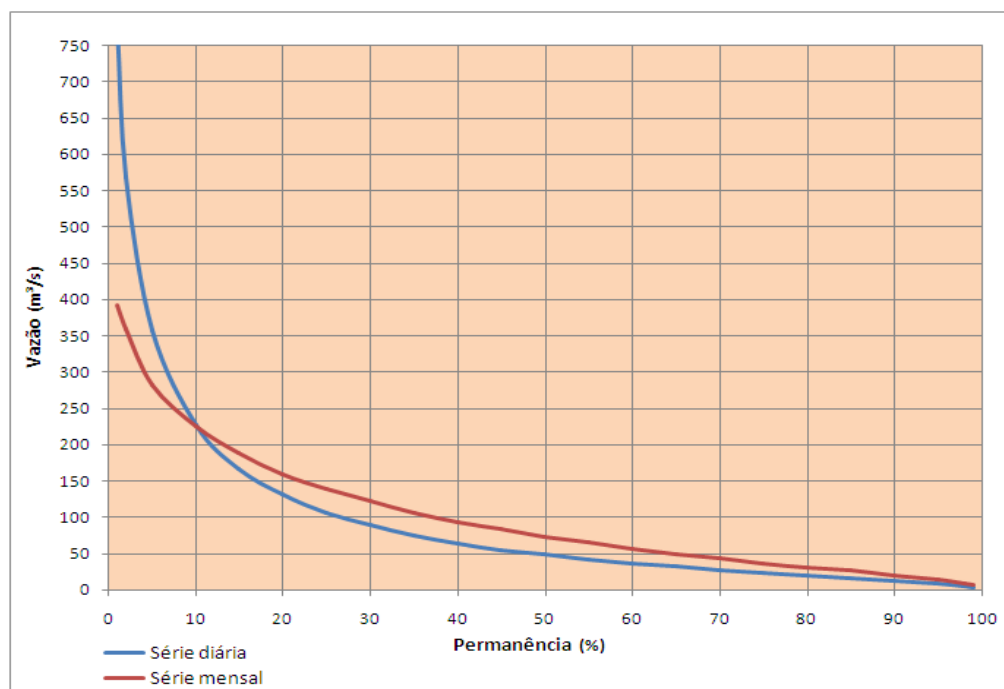
ANO	VAZÕES MÉDIAS MENSAIS E ANUAIS (m³/s)												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
1979	17,50	8,43	32,30	48,95	231,66	67,41	94,25	72,78	48,88	365,54	185,49	119,25	107,70
1980	57,26	28,22	99,60	29,48	55,35	39,92	119,95	198,02	168,22	102,92	106,61	142,46	95,67
1981	92,72	100,88	34,68	22,35	26,37	40,54	23,50	19,93	60,79	55,65	59,33	70,34	50,59
1982	21,20	70,11	33,30	16,40	26,66	145,22	225,76	162,23	48,98	179,32	366,09	103,53	116,57
1983	75,14	116,91	215,40	122,10	340,48	247,73	719,63	156,28	161,67	72,27	109,40	56,67	199,47
1984	27,10	45,95	74,22	44,75	78,23	158,35	90,77	374,45	122,65	124,22	114,96	83,44	111,59
1985	26,00	121,61	35,79	44,13	73,04	22,73	55,15	22,82	92,06	45,05	102,80	16,54	54,81
1986	30,15	97,89	71,28	156,39	107,44	85,82	29,99	64,84	130,81	109,80	129,39	73,37	90,60
1987	142,94	153,93	28,94	63,03	360,04	124,29	84,42	108,27	43,49	211,93	45,98	27,23	116,21
1988	47,39	47,53	28,24	58,43	318,90	158,55	47,72	17,76	30,96	76,81	25,63	35,22	74,43
1989	129,68	249,75	86,17	79,26	159,13	36,06	77,60	84,52	279,42	146,14	53,11	23,74	117,05
1990	167,71	87,63	89,07	159,00	167,71	391,75	153,36	165,67	231,39	257,31	184,12	80,83	177,96
1991	44,54	43,51	20,86	29,19	25,88	165,96	108,41	121,39	27,07	102,04	64,16	69,18	68,52
1992	55,79	87,20	103,29	56,73	358,61	206,14	320,52	234,67	166,87	77,23	90,49	61,77	151,61
1993	59,96	95,14	58,21	43,40	127,94	117,50	134,29	53,69	185,92	243,01	68,73	85,92	106,14
1994	27,12	196,56	57,49	96,85	123,66	203,21	248,08	55,93	44,88	170,34	207,94	69,91	125,16
1995	267,23	152,33	77,90	43,87	18,48	62,17	71,42	44,11	122,18	198,44	50,51	29,24	94,82
1996	105,57	171,66	130,29	84,22	17,16	74,92	151,39	135,85	185,50	189,18	111,28	106,05	121,92
1997	74,26	275,83	57,96	23,31	28,43	134,09	173,18	212,59	53,25	488,73	398,64	82,80	166,92
1998	202,18	351,35	215,30	380,82	153,29	54,79	134,17	327,44	302,10	190,92	34,77	32,58	198,31
1999	67,65	82,12	34,53	73,21	25,50	72,83	236,13	49,96	51,28	196,16	26,82	17,10	77,77
2000	26,79	51,79	76,02	88,38	64,27	62,76	123,57	82,59	379,07	306,40	66,63	118,84	120,59
2001	145,31	293,49	85,36	101,78	147,38	127,61	142,20	55,78	96,53	259,25	110,72	81,04	137,20
2002	40,65	33,64	39,38	41,44	79,25	80,96	44,00	141,92	161,33	245,14	217,41	187,76	109,41
2003	69,73	57,79	126,32	47,30	25,24	55,22	42,72	20,10	16,75	38,67	88,02	228,48	68,03
2004	83,58	36,72	20,78	33,76	82,00	56,14	178,51	35,67	72,26	212,11	148,80	53,75	84,51
2005	49,80	17,68	13,11	100,99	181,57	196,70	62,12	57,40	301,74	329,29	120,79	29,00	121,68
2006	25,69	32,45	75,51	36,41	14,50	12,74	15,97	54,43	47,26	44,65	89,11	82,89	44,30
2007	61,68	60,01	93,00	150,27	282,55	49,18	151,30	45,56	109,70	176,89	225,22	81,92	123,94
2008	73,20	36,25	26,52	79,35	66,12	118,53	51,20	66,47	118,30	272,97	240,70	37,29	98,91
2009	87,31	73,99	44,48	14,78	26,76	43,74	172,28	203,21	304,84	217,68	121,52	105,91	118,04
2010	185,46	139,24	135,38	410,88	246,62	102,56	91,28	94,99	25,93	50,92	41,06	245,75	147,51
2011	151,49	279,47	166,76	158,48	41,64	113,67	258,63	279,39	318,09	110,14	52,38	28,63	163,23
2012	54,27	31,74	23,08	44,02	35,64	99,97	101,92	82,18	19,24	43,41	27,54	55,93	51,58
2013	112,02	57,53	135,65	61,36	29,70	199,53	117,12	218,94	274,06	145,01	48,31	52,30	120,96
2014	134,45	49,85	93,33	53,60	167,76	517,90	123,33	67,03	237,97	212,55	97,46	101,94	154,77
2015	176,49	124,40	58,60	33,87	44,56	165,79	282,78	52,16	174,93	414,19	258,78	222,39	167,41

O Quadro e o Gráfico a seguir apresentam os valores da curva de permanência de descargas médias mensais e diárias para o local da barragem PCH Assombrado, para o período compreendido entre 1940 e 2015.

Quadro 18 – Curvas de Permanência Mensal e Diária no Local da PCH Assombrado

PCH Assombrado		
Permanência (%)	Q diária (m³/s)	Q Mensal (m³/s)
1,0	781,14	392,35
2,0	567,43	360,04
5,0	357,42	282,55
10,0	226,13	225,23
15,0	166,54	187,75
20,0	130,84	158,77
25,0	106,74	139,24
30,0	88,84	121,79
35,0	74,88	105,91
40,0	63,47	93,71
45,0	55,01	83,58
50,0	48,86	73,70
55,0	42,30	64,99
60,0	36,99	56,55
65,0	32,12	49,80
70,0	27,70	43,81
75,0	23,92	36,41
80,0	20,03	29,99
85,0	16,35	26,44
90,0	12,25	20,03
95,0	8,36	14,50
98,0	5,21	9,03
99,0	3,98	6,63

Figura 14 – Curvas de Permanência Mensal e Diária no Local da PCH Assombrado

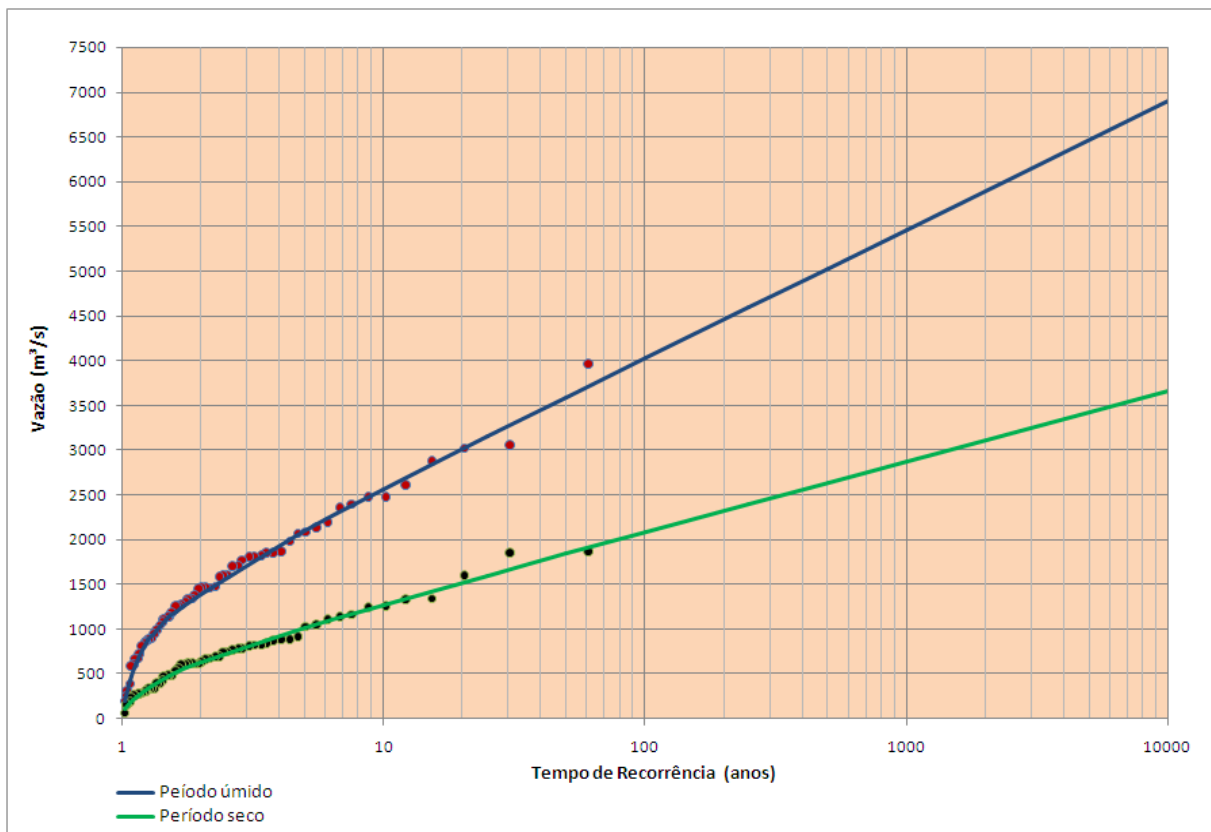


Para os estudos de freqüência de cheias do rio do Peixe no local do aproveitamento hidrelétrico estudado foram utilizados os dados observados na estação fluviométrica de Rio Uruguai. Esta série de vazões máximas anuais compreende o período de 1940 a 1999 (60 anos de observações), já que em abril de 2000 esta estação foi desativada.

Quadro 19 – Cheias para Diferentes Tempos de Recorrência (Distribuição Gumbel) – Estação Fluviométrica de Rio Uruguai

TR	Cheia Período Úmido		Cheia Período Seco	
	Média Diária	Pico	Média Diária	Pico
2	1387	1670	629	758
5	2094	2521	1018	1226
10	2562	3085	1275	1535
25	3154	3797	1600	1927
50	3592	4325	1841	2217
100	4028	4849	2081	2505
250	4601	5539	2396	2885
500	5034	6061	2634	3171
1000	5466	6582	2872	3458
10000	6903	8311	3661	4408

Figura 15 – Ajuste da Distribuição de Gumbel na Determinação da Curva de Freqüência de Cheias aos Dados Históricos no Local da Estação Fluviométrica de Rio Uruguai



Os Gráficos seguintes mostram uma comparação entre as curvas de frequência de cheias na estação de Rio Uruguai para o período úmido (anual) e seco, considerando o período de observações de 1940 a 1999 (60 anos) e o período de 1940 a 2015 (76 anos), sendo os anos de 2000 a 2015 obtidos por correlação com a estação de Joaçaba I.

Figura 16 – Comparação das Curvas de Frequência para o Período Úmido (Anual)

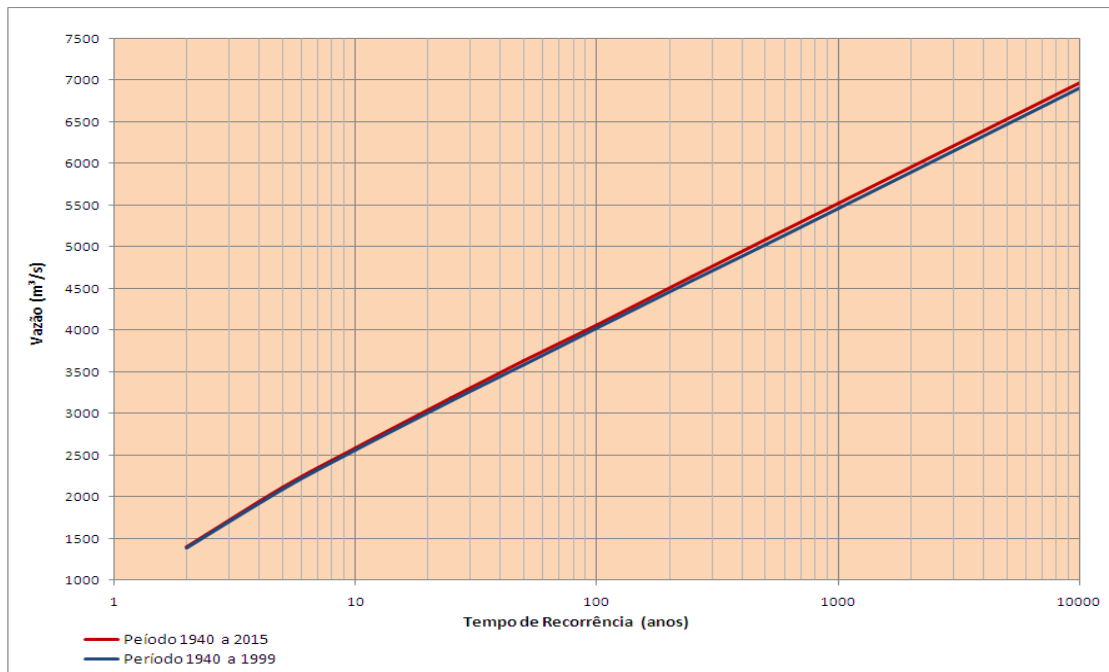
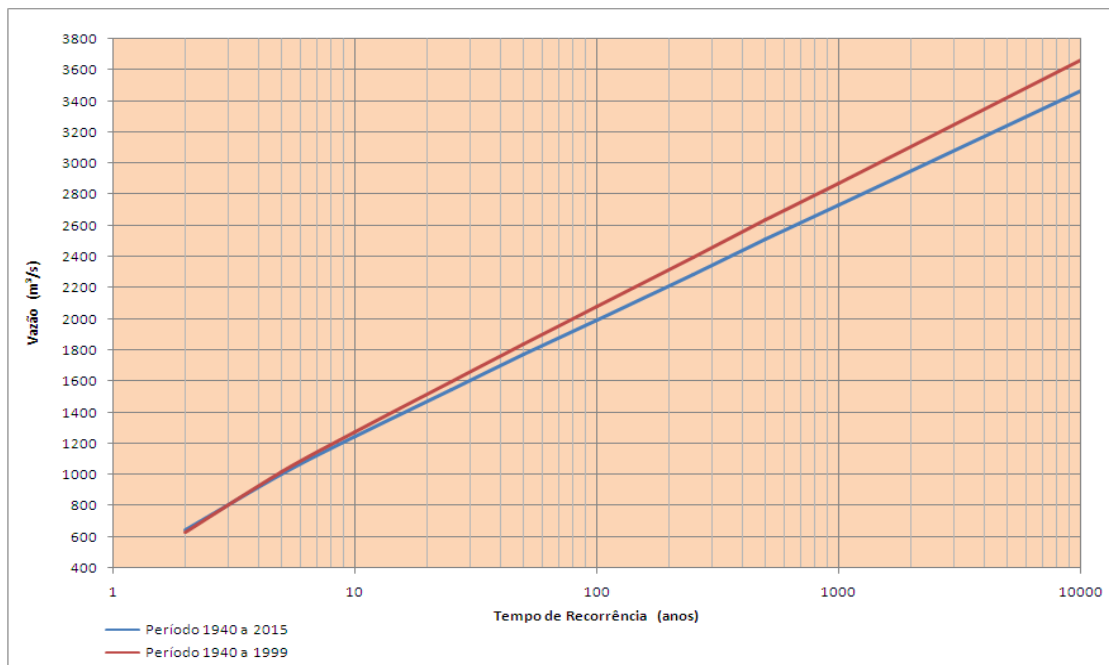


Figura 17 – Comparação das Curvas de Frequência para o Período Úmido (Anual)



Como pode ser visto nos dois gráficos anteriores, as curvas de frequência para o período úmido (anual) são praticamente iguais para os dois períodos, mas no caso do período seco a curva de frequência para o período de 1940 a 1999 apresenta valores significativamente maiores do que aqueles obtidos com o período ampliado por correlação.

As curvas de frequência de cheias para o local da barragem da PCH Assombrado, tanto para o período anual (úmido) como para o período seco, são apresentadas no quadro a seguir e foram definidas por relação direta de área de drenagem com a estação de Rio Uruguai. O cálculo da descarga de pico instantâneo para as diferentes cheias foi efetuado através da equação de Füller:

$$Q_{\text{pico}} = Q_{\text{MD}} \times \left(1 + \left(\frac{2,66}{A^{0,3}} \right) \right)$$

onde:

Q_{pico} = vazão de pico (m³/s)

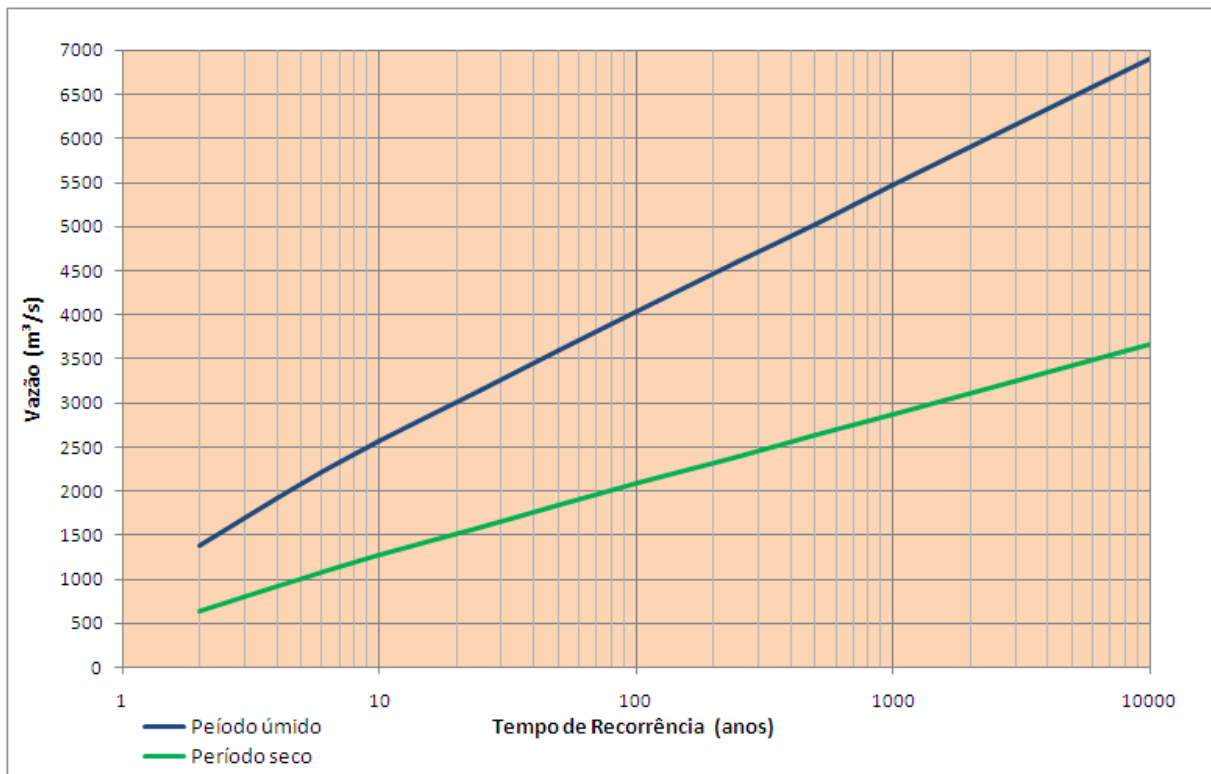
A = área de drenagem (km²)

Q_{MD} = vazão média diária (m³/s)

Quadro 20 – Cheias para Diferentes Tempos de Recorrência (Distribuição Gumbel) no Local da PCH Assombrado

TR	Cheia Período Úmido		Cheia Período Seco	
	Média Diária	Pico	Média Diária	Pico
2	1139	1388	517	630
5	1720	2096	836	1019
10	2104	2564	1047	1276
25	2589	3156	1314	1602
50	2949	3595	1512	1843
100	3307	4031	1709	2082
250	3778	4604	1967	2398
500	4133	5038	2163	2636
1000	4488	5471	2358	2874
10000	5668	6908	3006	3664

Figura 18 – Curvas de Frequência de Cheias na PCH Assombrado – Picos Instantâneos

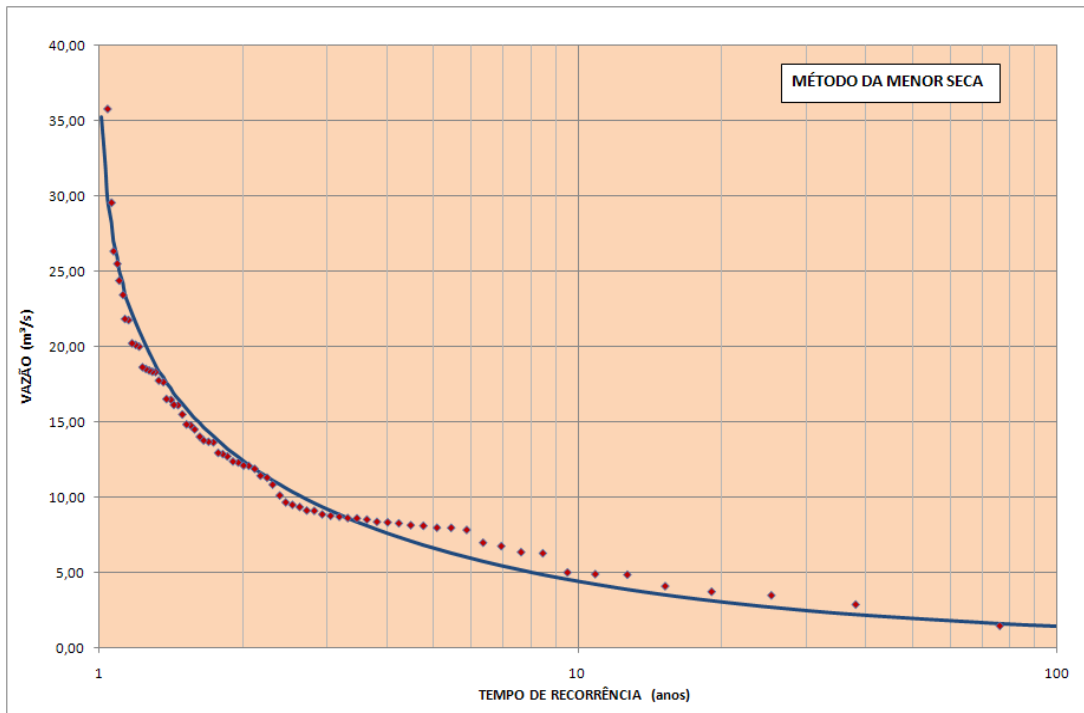


As características do escoamento de vazão mínima são dependentes da topografia, geologia, clima e usos do solo, sendo difícil apenas um desses fatores explicar a sua variabilidade.

A análise de probabilidade de vazões mínimas é estabelecida para os menores valores médios de um período de “d” dias, no caso deste estudo 7 dias, por recomendação da FATMA (Órgão Ambiental de Santa Catarina). O importante na análise de probabilidade de vazões mínimas é o entendimento de que o escoamento durante a estiagem depende fundamentalmente do aquífero e lençol freático no qual a bacia está inserida.

Para a determinação da $Q_{7,10}$ foram analisados por primeiro os dados das vazões mínimas médias de 7 dias de duração de cada ano no local do posto fluviométrico de Rio Uruguai, para o período de 1940 a 2015. O Quadro a seguir apresenta as vazões mínimas médias anuais para o período de sete dias consecutivos no local da estação fluviométrico de Rio Uruguai.

Figura 19 – Ajuste da Distribuição as Vazões Mínimas de 7 dias para Diferentes Tempos de Recorrência na Estação Fluviométrica de Rio Uruguai



Quadro 21 – Vazões Mínimas de Referência

Parâmetros de Q (m³/s)	Estação Rio Uruguai	PCH Assombrado
10% QMLT	12,38	10,16
Q mínima média mensal	4,08	3,35
80% Q mínima média mensal	3,26	2,68
Q98%,diária	6,35	5,21
Q98%,mensal	11,00	9,03
Q7,10 Weibull	4,46	3,66

8.3.7 Hidrossedimentologia

Os estudos de transporte sólido no rio do Peixe visaram avaliar o assoreamento e estimar o tempo de vida útil do reservatório da PCH Assombrado.

Para realização dos estudos foram utilizadas informações existentes na Estação Hidrossedimentométrica de Ouro, cuja bacia contribuinte possui uma área de drenagem de 4.890 km². Neste local, foram efetuadas 24 medições de descarga sólida. A curva de descarga sólida x descarga líquida é mostrada no Gráfico a seguir.

Ressalta-se que foi utilizado o método de Colby Simplificado para determinação da descarga sólida total.

$$Q_{SM} = 0,0864 * Q * C_S^2$$

$$Q_{NM} = q'_{NM} * K * L$$

Onde:

Q_{SM} - descarga s3lida medida (ton/dia)

Q - descarga l3quida na hora da medi33o da descarga s3lida (m³/s)

C_S - concentra33o medida (mg/l)

Q_{NM} - descarga s3lida n3o medida (ton/dia)

q'_{NM} - descarga s3lida n3o medida aproximada (ton/dia.m)

K - fator de corre33o

L - largura do rio (m)

A equa33o encontrada foi a seguinte:

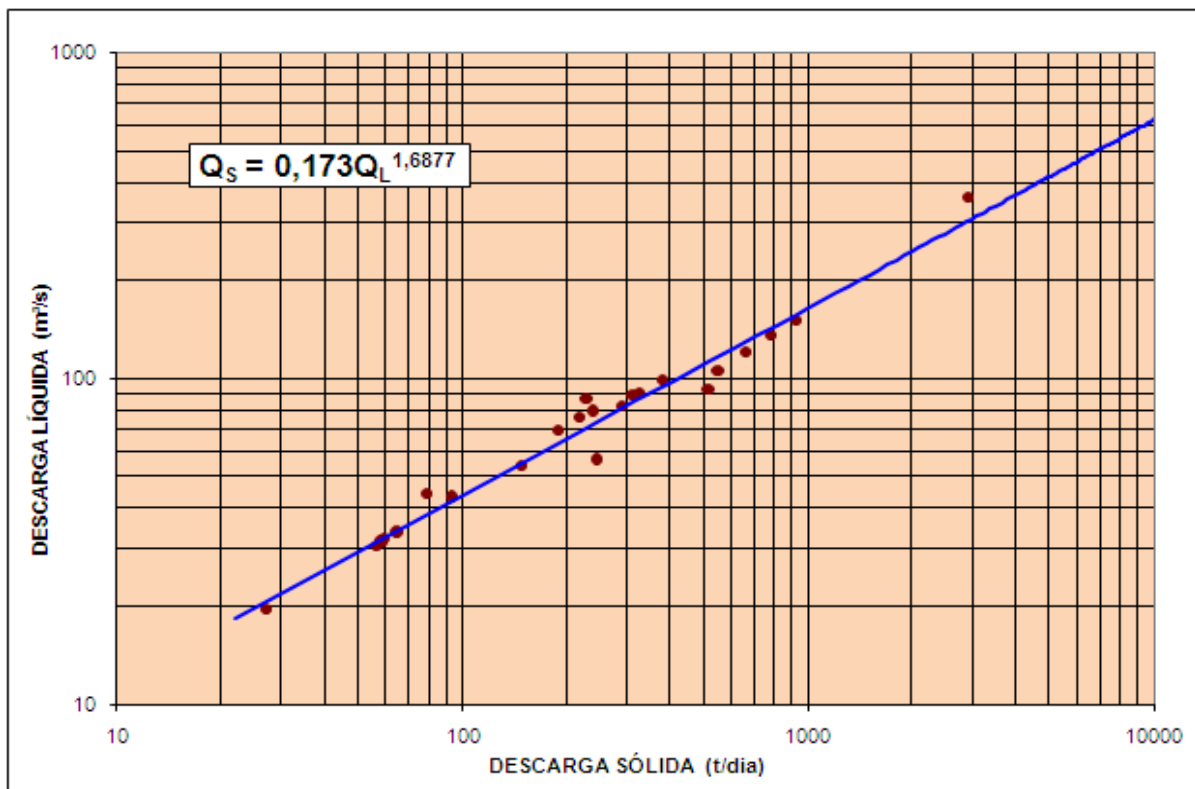
$$Q_{ST} = 0,173 \times Q_L^{1,6877}$$

Onde:

Q_{ST} 3a a descarga s3lida total (ton/dia);

Q_L 3a a descarga l3quida (m³/s).

Figura 20 – Curva de Descarga S3lida no Local da Esta33o Hidrossedimentom3trica Ouro



Utilizando a equação descrita acima, foi obtida a série de descargas sólidas diárias no local da estação hidrossedimentométrica Ouro. Para tanto usou-se a série de vazões médias diárias observada na estação fluviométrica de Rio Uruguai, transferida para aquele local através de relação de áreas de drenagem ($Q_{\text{ouro}} = 0,9458Q_{\text{ru}}$). Calculou-se então as descargas sólidas médias mensais e a média de longo termo para o local da estação de Ouro e transportou-se por relação direta de área de drenagem para o local da PCH Assombrado. As médias mensais para o período de 1940 a 1999 das descargas sólidas no local da PCH Assombrado são apresentadas no Quadro a seguir.

Quadro 22 – Descargas Sólidas Médias Mensais no local da PCH Assombrado

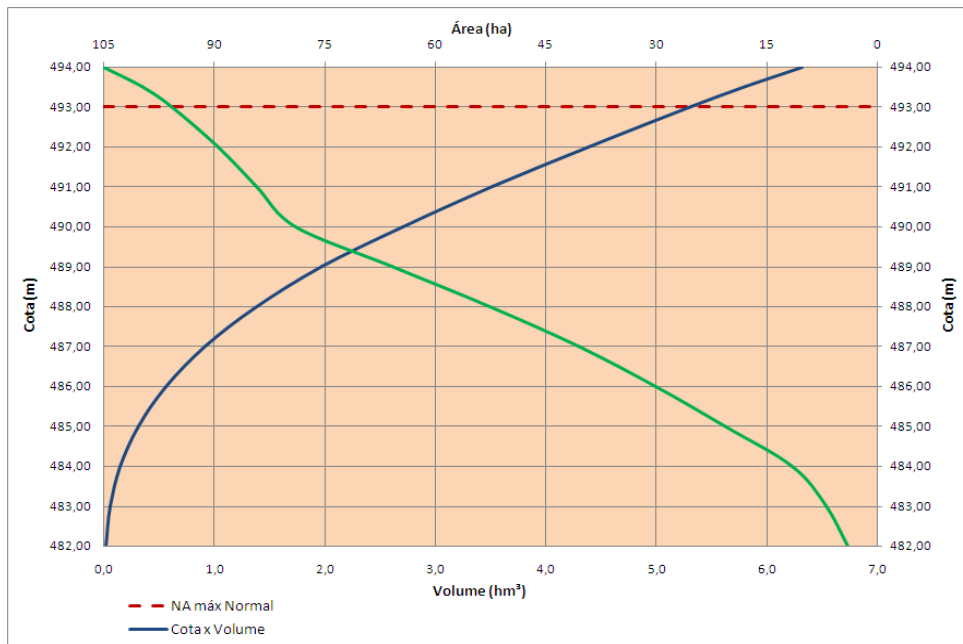
DESCARGAS SÓLIDAS TOTAIS (ton/dia)											
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
383,9	756,7	432,2	463,8	923,5	901,2	1263,1	1433,2	1419,0	1613,2	760,8	370,6

O Quadro a seguir apresenta os dados do reservatório para a determinação da sua vida útil. Os dados correspondentes à cota e volume foram obtidos do gráfico cota x área x volume apresentado no Gráfico a seguir.

Quadro 23 – Dados Básicos do Reservatório

DESCRIÇÃO	PARÂMETRO		
	SIGLA	VALOR	UNIDADE
Área de Drenagem	A	4.189	km ²
Descarga líquida média de longo termo	Q _L	101,67	m ³ /s
Volume afluente médio anual	V _M	3.206,26	x10 ⁶ m ³
Descarga sólida total de longo período	Q _{ST}	893,45	t/dia
Peso específico dos sedimentos	G	1,20	t/m ³
Nível normal de operação	NA _{Nor}	493,00	m
Comprimento do reservatório	L	7,8	km
Volume do reservatório no nível normal	V _{Nor}	5.313.000	m ³

Figura 21 – Curva Cota x Volume



O tempo necessário para o reservatório sofrer assoreamento até a cota de operação normal é apresentado no Quadro a seguir.

Salienta-se que como há comportas segmento os sedimentos serão carregados nas cheias, quando as comportas estiverem abertas, evitando o assoreamento do reservatório.

Quadro 24 – Vida Útil do Reservatório da PCH Assombrado

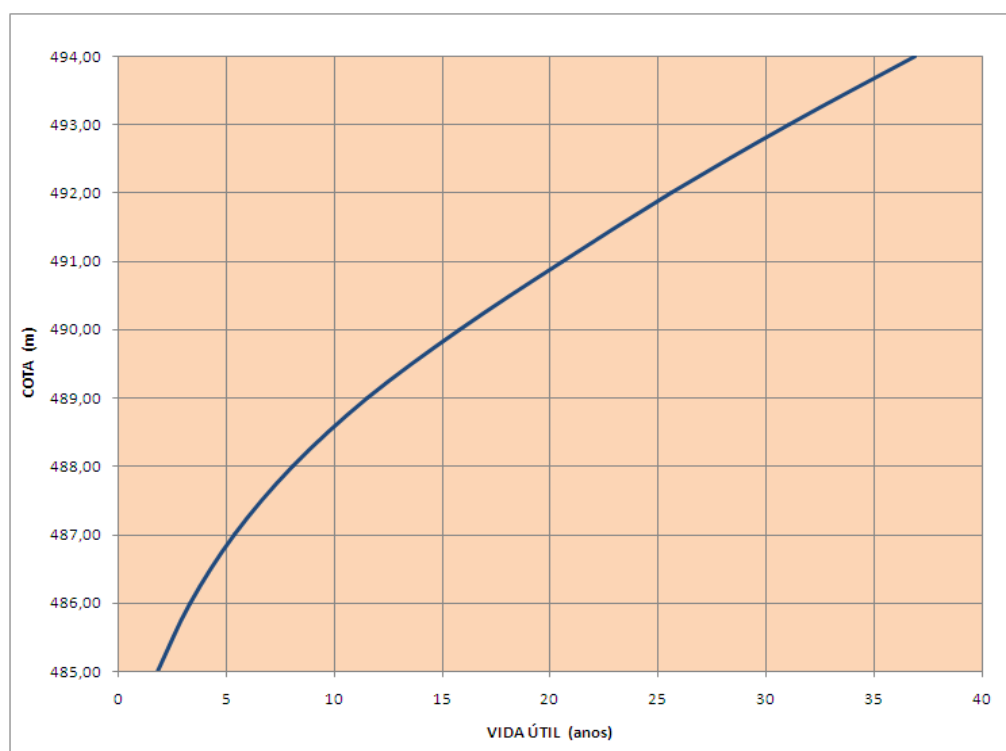
PARÂMETRO	UNIDADE	SIGLA	PCH ASSOMBRADO
DEFLÚVIO SÓLIDO ANUAL	t/ano	D _{ST}	326.109
VOLUME DE SEDIMENTOS RETIDOS	m ³ /ano	S	171.207
COMPRIMENTO DO RESERVATÓRIO	km	L	7,8
ÍNDICE DE SEDIMENTAÇÃO	–	IS	1,14 x 10 ⁵
EFICIÊNCIA DE RETENÇÃO	%	ER	63
VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO NO NÍVEL NORMAL	anos	VU _{Nor}	31
PRODUÇÃO ESPECÍFICA DE SEDIMENTOS	t/km ² .ano	–	77,85

No Quadro e Gráfico a seguir podem ser observados os valores de volume total e de vida útil para as diferentes cotas do reservatório.

Quadro 25 – Vida Útil do Reservatório da PCH Assombrado Para Diferentes Cotas

COTA (m)	VOLUME TOTAL (10 ⁶ m ³)	VIDA ÚTIL (anos)
485,00	0,369	1,80
486,00	0,623	3,29
487,00	0,977	5,36
488,00	1,443	8,08
489,00	2,036	11,54
490,00	2,767	15,77
491,00	3,609	20,54
492,00	4,516	25,62
493,00	5,494	31,03
494,00	6,583	36,88

Figura 22 – Curva da Vida Útil do Reservatório Para Diferentes Cotas



8.4 Usos dos Recursos Hídricos e Qualidade da Água

O rio do Peixe entrecorta e divide os municípios de Matos Costa, Caçador, Videira, Pinheiro Preto, Tangará, Ibicaré, Luzerna, Herval D'Oeste, Joaçaba, Capinzal, Ouro, Ipira e Piratuba. O Rio do Peixe, de acordo com a Legislação Ambiental do Estado de Santa Catarina, Portaria n. 0024/79 está enquadrado na Classe II. De acordo com o Decreto Estadual N.º 14.250, de 5 de junho de 1981 as águas de Classe II são destinadas ao abastecimento doméstico, após

tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho).

A utilização dos recursos hídricos pode se dar de diversas formas, sendo algumas delas consuntivas, onde há consumo de água, como na captação de água para abastecimento público. Outras atividades apenas utilizam os recursos hídricos sem consumir água, como navegação, recreação e geração de energia.

Dentre as demandas hídricas não consuntivas, aquelas que mais se destacam atualmente no rio do Peixe referem-se à geração de energia, recreação e diluição de despejos. O curso d'água do rio do Peixe não é utilizado para a navegação.

O rio do Peixe ainda hoje é utilizado para lançamento final de resíduos e efluentes domésticos e industriais. A região é conhecida por seu potencial produtor de suínos e aves, em granjas distribuídas ao longo de toda a bacia que, mesmo algumas tendo sistema de tratamento de efluentes, acabam por contaminar as águas do rio do Peixe. Esta é uma preocupação constante das entidades governamentais de Santa Catarina.

Em geral, os rios que atravessam cidades deficientes de esgotamento sanitário, como o caso do rio do Peixe, são ainda hoje utilizados tanto como manancial para abastecimento público como para lançamento final de resíduos e efluentes. Historicamente o lançamento de efluentes brutos no rio do Peixe vem sofrendo declínio, embora ainda hoje este rio tem a função de depurar efluentes brutos, principalmente efluentes domésticos.

O uso múltiplo das águas do Rio do Peixe continua sendo pelo menos potencialmente, uma necessidade. Seu uso inadequado para a diluição de despejos pode comprometer praticamente todos os usos, a saber: abastecimento público, matéria-prima para indústria, fonte de proteínas, recreação, irrigação e dessedentação de animais, com exceção de transporte e geração de energia.

Através de convênio firmado entre a FATMA e a Fundação Projeto Rondon, em julho de 1980, foram cadastradas 560 atividades, instaladas na região, das quais, 420 foram consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental. Nessa pesquisa, as indústrias de papel e celulose, cervejarias, curtumes, matadouros, frigoríficos e pocilgas foram consideradas as principais responsáveis pelos despejos de poluentes do Rio do Peixe.

No período compreendido entre maio e julho de 1980, a FATMA efetuou levantamento qualitativo e quantitativo das águas do Rio do Peixe, desde a cidade de Caçador até a foz do Rio Uruguai, na cidade de Piratuba. Segundo este levantamento, 75% das atividades econômicas cadastradas eram poluidoras. Os rios recebiam diariamente uma carga orgânica 6 (seis) vezes superior à produzida por toda população local. Os resultados obtidos nessa

campanha foram considerados preocupantes, uma vez que a maioria dos parâmetros analisados apresentaram índices acima dos permissíveis pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pela legislação vigente.

As principais atividades que captam água do rio e a consome, as chamadas de demandas hídricas consuntivas, são irrigação, as demandas industriais, a dessedentação animal e o consumo humano urbano e rural. Atualmente, a SDS está realizando o levantamento dos usos e os registros de outorgas. No entanto, este ainda não estão disponíveis por não estarem completos e sem consolidação dos seus dados.

Na figura a seguir são apresentados os pontos de coleta de abastecimento urbano no rio do Peixe.

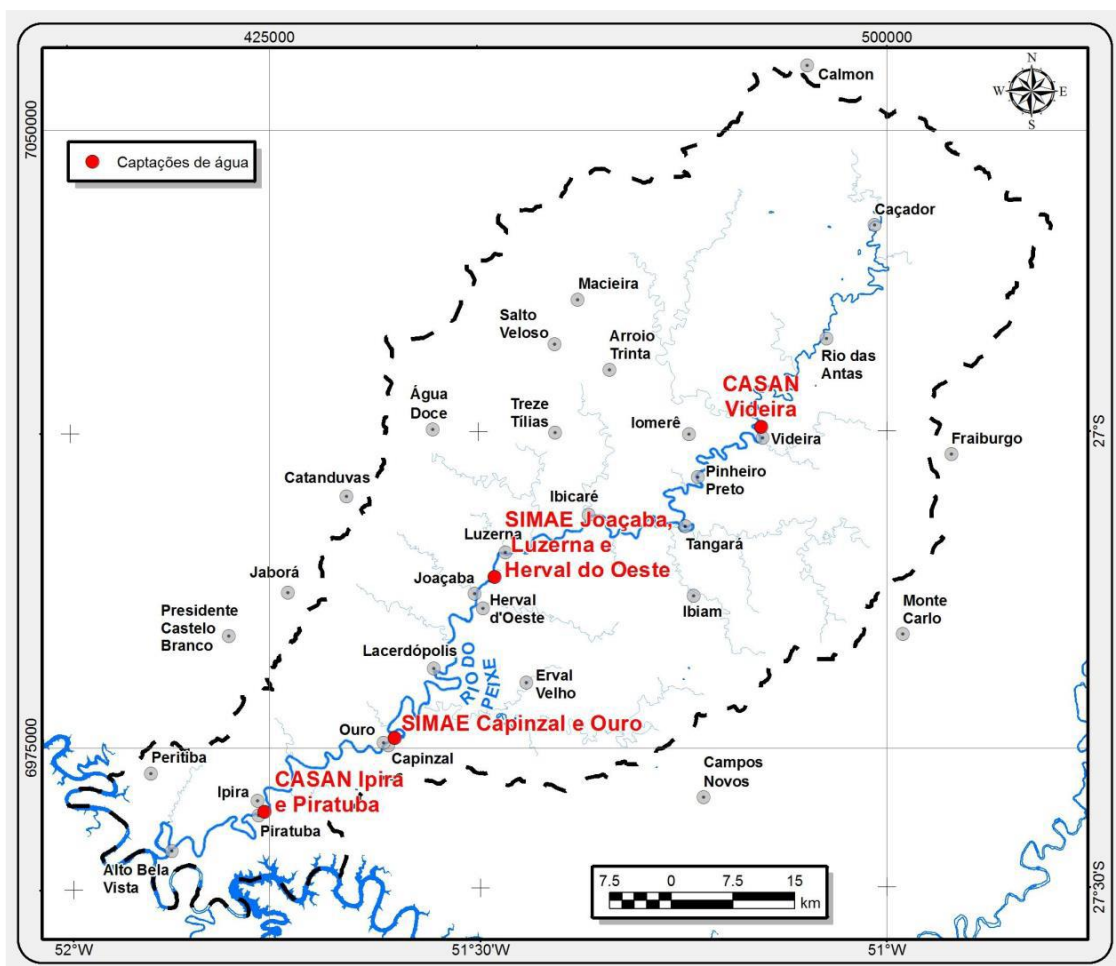


Figura 23 – Pontos de Captação de Água no rio do Peixe

A ENGERA (2014) realizou para o EIA/RIMA da PCH Alto Alegre, aproveitamento a jusante da PCH Assombrado um estudo de estimativa de consumo e retorno de água na bacia do rio

do Peixe, que é descrito a seguir, este estudo levou em conta uma estimativa de consumo para irrigação, indústrias, humano e desedentação de animais.

Salienta-se, de acordo com os estudos da ENGERA (2014), que as vazões de retorno podem ser obtidas a partir da vazão de retirada multiplicando-se pelo coeficiente de retorno definidos para cada tipo de consumo. O ONS (2003) aponta os coeficientes de retorno para os diferentes usos, como mostra o quadro a seguir. A vazão de consumo é calculada pela diferença entre a vazão de retirada e a vazão de retorno.

Conforme as estimativas realizadas nos estudos da ENGERA (2014), a demanda hídrica para uso consuntivo na bacia do rio do Peixe é de 3,54m³/s, sendo efetivamente consumidos 1,62 m³/s. Vale lembrar que as estações de medição de vazão ao longo do rio do Peixe já apresentam esses descontos, e foram as séries de vazões baseadas nos dados originais das estações que foram utilizadas nas simulações energéticas e cálculos das vazões mínimas, assegurando o atendimento das premissas ambientais.

Figura 24 – Usos de Água na Bacia do Rio do Peixe (Fonte: ENGERA, 2014)

Usos Consuntivos	Vazão de retirada (m ³ /s)	Coeficiente de retorno (%)	Vazão de retorno (m ³ /s)	Vazão de consumo (m ³ /s)
Animal	0,956	0,2	0,19	0,76
Industrial	1,33	0,8	1,06	0,27
Rural	0,085	0,5	0,04	0,04
Urbano	0,657	0,8	0,53	0,13
Irrigação	0,513	0,2	0,10	0,41
Total	3,541	-	1,93	1,62

Para análise de qualidade de água na região de influência direta da PCH Assombrado foram determinados dois pontos de coleta de amostra no rio do Peixe, nos locais mostrados no quadro e figura a seguir, assim como no desenho 030, no caderno de desenhos (Vol. VI). Foram realizadas 4 campanhas.

Quadro 26 - Pontos de Coleta de Amostras de Qualidade de Água

Ponto 01	Ponto 02
Futuro Reservatório	Jusante da Futura Casa (*)
27°13'50,94"	27°15'23,88"
51°32'13,62"	51°32'17,52"

(*) Devido ao deslocamento da casa de força, na fase de estudos de alternativas, o ponto 02 de coleta de água acabou ficando no futuro reservatório, porém muito próximo ao local do barramento e futura casa de força, sendo possível sua comparação futura sem problemas, até por não haver a entrada de um afluente significativo e não haver despejos também

significativos entre os locais, e por fim, por não haver nenhum controle hidráulico também significativo.

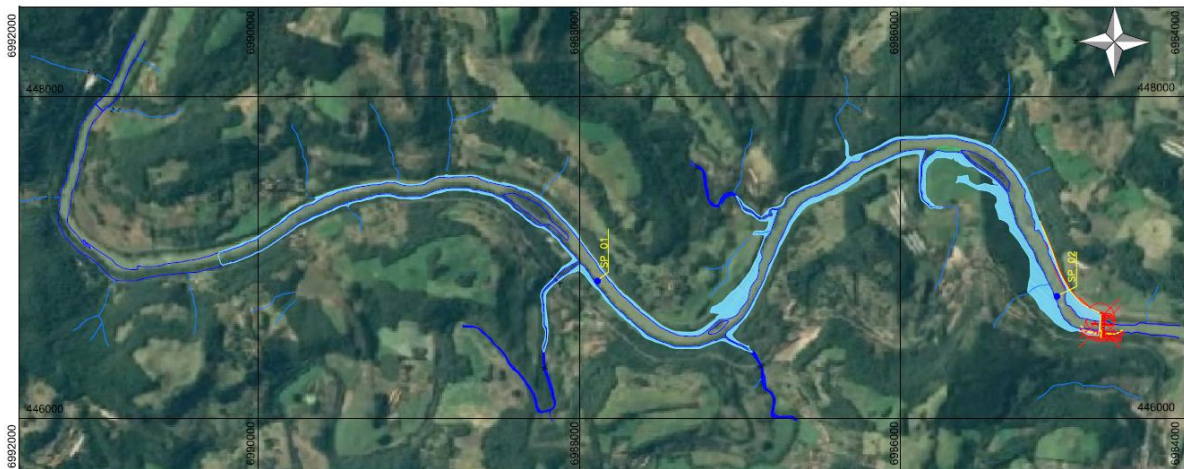


Figura 25 - Pontos de coleta para análise de qualidade de água

Os pontos foram selecionados para futuramente comparação com os dados de qualidade de água em pontos anteriores ao reservatório, no reservatório (estes dois primeiros em relação ao ponto SP01) e a jusante da casa de força, caso do ponto SP02.

A mensuração quantitativa dos parâmetros através de processos analíticos é de responsabilidade do laboratório contratado – QMC SANEAMENTO (Resp. Técnico Djan Porrua de Freitas – CRQ 13400691), o qual garante os padrões mínimos necessários de acordo com as normas da ABNT/NBR vigentes. Assim como o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. As metodologias empregadas e os limites de detecção estão de acordo com a legislação e os próprios padrões estabelecidos pelo laboratório.

O quadro a seguir apresenta os parâmetros analisados assim como seus respectivos resultados. Os parâmetros foram selecionados de forma a se ter noção dos principais poluentes na bacia, vinculados aos diferentes tipos de usos e ocupação do solo, principalmente voltado a suíno e avicultura, industriais, irrigação e despejos de efluentes domésticos.

Quadro 27 – Resultados dos Parâmetros de Qualidade de Água Analisados

Parâmetros	Unid.	Legislação	Campanha 01		Campanha 02		Campanha 03		Campanha 04	
			Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02
Localização			Futuro Reservatório	Jusante da Futura Casa	Futuro Reservatório	Jusante da Futura Casa	Futuro Reservatório	Jusante da Futura Casa	Futuro Reservatório	Jusante da Futura Casa
Latitude	ggmmss		27°13'50,94"	27°15'23,88"	27°13'50,94"	27°15'23,88"	27°13'50,94"	27°15'23,88"	27°13'50,94"	27°15'23,88"
Longitude	ggmmss		51°32'13,62"	51°32'17,52"	51°32'13,62"	51°32'17,52"	51°32'13,62"	51°32'17,52"	51°32'13,62"	51°32'17,52"
Data Coleta	dd/mm/aaaa		15/09/2015	15/09/2015	23/02/2016	23/02/2016	14/04/2016	14/04/2016	23/06/2016	23/06/2016
Hora da Coleta	hh:mm		12:15	11:40	12:20	12:00	13:12	12:49	09:27	08:30
Condições Climáticas			Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Nublado	Nublado
Temperatura Ambiente	°C		21,3	22,4	26,7	23,6	26,8	26,7	14,9	14,9
Temperatura da Amostra	°C		16,5	16,3	25,9	21,6	23,4	22,3	13,1	13,3
Responsável Pela Coleta			Djan Porrua de Freitas	Djan Porrua de Freitas	Djan Porrua de Freitas	Djan Porrua de Freitas	Djan Porrua de Freitas	Djan Porrua de Freitas	Djan Porrua de Freitas	Djan Porrua de Freitas
Vazão	m³/s									
Alcalinidade Total	mg/l		34,0	42,0	52,0	50,0	26,0	36,0	22,0	26,0
Alumínio Total	mg/l		< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09	< 0,09
Chumbo Total	mg/l	≤ 0,01	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,013	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Cloreto	mg/l	≤ 250,0	< 2,0	2,29	3,91	2,92	2,59	2,73	2,82	2,98
Clorofila-a	mg/l	≤ 30,0	< 0,25	< 0,25	0,53	2,14	< 0,25	10,69	2,14	< 0,25
Cobre Total	mg/l		< 0,005	0,007	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Coliforme Fecal	NMP/100 ml	≤ 1000	790	2800	5400	2400	21000	22000	22000	23000
Coliforme Total	NMP/100 ml		5400	9200	5400	2400	30000	30000	31000	34000

Parâmetros	Unid.	Legislação	Campanha 01		Campanha 02		Campanha 03		Campanha 04	
			Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02
Condutividade Eletrolítica	µS/cm		81,1	95,89	81,37	81,37	71,89	82,39	79,57	83,21
Cromo Total	mg/l	≤ 0,05	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
DBO	mg/l	≤ 5,0	< 2,0	< 2,0	7,8	10,5	6,5	3,2	< 2,0	< 2,0
DQO	mg/l		< 35,0	< 35,0	< 35,0	< 35,0	< 35,0	< 35,0	< 35,0	< 35,0
Detergente	mg/l	≤ 0,5	< 0,30	< 0,30	1,04	0,52	0,84	0,78	< 0,6	< 0,6
Fenóis Totais	mg/l		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Ferro Dissolvido	mg/l	≤ 0,3	0,25	0,74	0,24	0,24	0,61	0,51	< 0,09	< 0,09
Ferro Total	mg/l		0,29	1,29	0,39	0,38	0,81	0,65	0,43	0,39
Fosfato Total	mg/l		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Fósforo Total	mg/l	≤ 0,1	0,09	0,11	< 0,02	< 0,02	0,03	0,02	0,09	0,08
Manganês Total	mg/l	≤ 0,1	< 0,05	< 0,05	56,00	0,06	0,13	0,07	< 0,05	< 0,05
Mercurio Total	mg/l	≤ 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0004	0,0003
Nitrato (N-NO3)	mg/l	≤ 10,0	1,41	1,31	1,58	1,50	1,76	1,56	1,72	1,60
Nitrito (N-NO2)	mg/l	≤ 1,0	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03	0,02
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/l	≤ 3,7	< 0,28	< 0,28	< 0,28	< 0,28	< 0,28	< 0,28	< 0,28	0,51
Nitrogênio Total	mg/l		2,14	2,11	3,5	2,41	2,4	2,1	3,2	4,2
Oxigênio Dissolvido	mg/l	> 5,0	9,49	8,55	6,00	5,16	6,80	8,10	7,53	7,61
pH		entre 6,0 e 9,0	8,73	8,69	5,30	5,48	6,24	6,76	7,04	6,49
Sólido Suspenso Total	mg/l		< 1,0	< 1,0	4,00	3	42,00	18	11,00	13
Sólido Dissolvido Seco (104°C)	mg/l	≤ 500,0	54,0	71,0	70,4	77,2	84,0	71,0	70,4	72,4
Sulfato	mg/l	≤ 250,0	0,88	1,34	1,68	1,87	1,5	2,13	1,4	1,7
Sulfeto	mg/l	≤ 0,002	< 0,006	< 0,006	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002

Parâmetros	Unid.	Legislação	Campanha 01		Campanha 02		Campanha 03		Campanha 04	
			Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 01	Ponto 02
Transparência	cm		70,0	60,0	20,0	10,0	15,0	15,0	10,0	15,0
Turbidez	NTU	≤ 100	12,19	15,84	17,23	17,88	37,63	36,76	17,96	12,64
Zinco Total	mg/l	≤ 0,18	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,05	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04

(*) As células hachuradas em amarelo e com números vermelhos apresentaram parâmetros fora do padrão para um rio Classe II segundo a Res. 357/05.

A análise dos resultados mostra que alguns parâmetros ficaram fora do padrão de um rio classe II, como é definido o rio do Peixe. Os parâmetros que ficaram fora do permitido em algum ponto de coleta, ao menos uma vez, nas 4 campanhas realizadas foram:

- Chumbo Total
- Coliformes Fecais
- DBO
- Detergente
- Ferro Dissolvido
- Fósforo Total
- Manganês
- pH

Estes parâmetros levam a interpretação de que o principal problema da bacia do rio do Peixe está nos efluentes domésticos e industriais, sem tratamento adequado antes de serem destinados ao rio receptor.

A seguir são apresentados os resultados dos IQA para as 4 campanhas e para média das campanhas.

Quadro 28 - Resultados das Campanha de Qualidade de Água – IQA

Campanha 01				
QA-ASS-01				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	100,58	0,17	99,8	2,19
CF	790,00	0,15	22,2	1,59
PH	8,73	0,12	62,5	1,64
DBO	2,00	0,10	81,4	1,55
Nitrogênio Total	2,14	0,10	80,2	1,55
Fósforo Total	0,09	0,10	100,0	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,0	1,57
Turbidez	12,19	0,08	72,6	1,41
Sólidos Totais	54,00	0,08	86,8	1,43
TOTAL IQA				69,12
QA-ASS-02				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	90,23	0,17	94,5	2,17
CF	2800,00	0,15	14,1	1,49
PH	8,69	0,12	63,9	1,65
DBO	2,00	0,10	81,4	1,55
Nitrogênio Total	2,00	0,10	80,5	1,55
Fósforo Total	0,11	0,10	99,8	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,0	1,57
Turbidez	15,84	0,08	67,6	1,40
Sólidos Totais	71,00	0,08	86,6	1,43
TOTAL IQA				63,74

Campanha 02				
QA-ASS-01				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	77,63	0,17	83,4	2,12
CF	5400,00	0,15	10,7	1,43
PH	5,30	0,12	31,8	1,51
DBO	7,80	0,10	42,6	1,46
Nitrogênio Total	3,50	0,10	69,1	1,53
Fósforo Total	0,02	0,10	100,0	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,0	1,57
Turbidez	17,23	0,08	65,8	1,40
Sólidos Totais	74,40	0,08	86,4	1,43
TOTAL IQA				50,75
QA-ASS-02				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	60,94	0,17	62,5	2,02
CF	2400,00	0,15	14,9	1,50
PH	5,48	0,12	36,5	1,54
DBO	10,50	0,10	31,4	1,41
Nitrogênio Total	2,41	0,10	77,9	1,55
Fósforo Total	0,02	0,10	100,0	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,0	1,57
Turbidez	17,88	0,08	65,0	1,40
Sólidos Totais	80,20	0,08	86,1	1,43
TOTAL IQA				50,63

Campanha 03				
QA-ASS-01				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	83,42	0,17	89,0	2,14
CF	21000,00	0,15	5,7	1,30
PH	6,24	0,12	62,0	1,64
DBO	6,50	0,10	49,4	1,48
Nitrogênio Total	2,40	0,10	78,0	1,55
Fósforo Total	0,03	0,10	100,0	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,0	1,57
Turbidez	37,63	0,08	45,7	1,36
Sólidos Totais	126,00	0,08	82,4	1,42
TOTAL IQA				50,32
QA-ASS-02				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	97,08	0,17	98,5	2,18
CF	22000,00	0,15	5,6	1,30
PH	6,76	0,12	84,8	1,70
DBO	3,20	0,10	71,4	1,53
Nitrogênio Total	2,10	0,10	80,5	1,55
Fósforo Total	0,02	0,10	100,0	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,0	1,57
Turbidez	36,76	0,08	46,4	1,36
Sólidos Totais	89,00	0,08	85,6	1,43
TOTAL IQA				55,40

Campanha 04				
QA-ASS-01				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	74,26	0,17	80,0	2,11
CF	22000,00	0,15	5,6	1,30
PH	7,04	0,12	91,9	1,72
DBO	2,00	0,10	81,4	1,55
Nitrogênio Total	3,20	0,10	71,4	1,53
Fósforo Total	0,09	0,10	100,0	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,0	1,57
Turbidez	17,96	0,08	64,9	1,40
Sólidos Totais	81,40	0,08	86,1	1,43
TOTAL IQA				55,54
QA-ASS-02				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	75,37	0,17	81,1	2,11
CF	23000,00	0,15	5,5	1,29
PH	6,49	0,12	72,4	1,67
DBO	2,00	0,10	81,4	1,55
Nitrogênio Total	4,20	0,10	63,9	1,52
Fósforo Total	0,08	0,10	100,0	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,0	1,57
Turbidez	12,64	0,08	71,9	1,41
Sólidos Totais	85,40	0,08	85,8	1,43
TOTAL IQA				53,78

Média das Campanhas				
QA-ASS-01				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	83,97	0,17	88,04	2,14
CF	12297,50	0,15	11,07	1,43
PH	6,83	0,12	62,03	1,64
DBO	4,58	0,10	63,71	1,52
Nitrogênio Total	2,81	0,10	74,65	1,54
Fósforo Total	0,06	0,10	100,00	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,00	1,57
Turbidez	21,25	0,08	62,25	1,39
Sólidos Totais	83,95	0,08	85,44	1,43
TOTAL IQA				58,21
QA-ASS-02				
Parâmetros do IQA	Valor	wi	qi	Resultado
%OD	80,91	0,17	84,16	2,12
CF	12550,00	0,15	10,03	1,41
PH	6,86	0,12	64,40	1,65
DBO	4,43	0,10	66,41	1,52
Nitrogênio Total	2,68	0,10	75,69	1,54
Fósforo Total	0,06	0,10	99,95	1,58
Variação da Temperatura	0,00	0,10	93,00	1,57
Turbidez	20,78	0,08	62,72	1,39
Sólidos Totais	81,40	0,08	86,03	1,43
TOTAL IQA				57,55

Percebe-se que pela classificação da CETESB pode-se considerar a qualidade de água no rio do Peixe nas 4 campanhas como regular e boa e média final das mesmas como boa, mesmo com alguns parâmetros fora do limite estabelecido pela legislação para um rio classe II.

A medição dos valores de fósforo a fim de determinar o Índice de Estado Trófico para classificar um corpo d'água determinam o seu potencial de eutrofização, ou seja, avaliar a qualidade da água de acordo com o enriquecimento por nutrientes e seus efeitos por um possível crescimento excessivo de macrófitas aquáticas.

Este é um importante parâmetro pois o desenvolvimento exagerado dessas algas pode levar a consequência negativas do corpo hídrico, como mortandade dos peixes, prejudicar a navegação, produção de toxinas que inviabilizam o abastecimento público e a presença das macrófitas pode prejudicar a geração de energia em hidrelétricas.

A seguir são apresentados os resultados para as 4 campanhas realizadas, assim como a médias das mesmas.

Quadro 29 - IET - Todas Campanhas

Campanha	Ponto de Coleta	Parâmetros	Valor	IET (P)	IET (CI-a)	IET	Categorias					
1	1	Fósforo Total	90	57,31	38,10	47,71	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	0,25				FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
	2	Fósforo Total	110	58,35	38,10	48,23	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	0,25				FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
2	1	Fósforo Total	20	49,50	44,60	47,05	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	0,53				FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
	2	Fósforo Total	20	49,50	56,68	53,09	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	2,14				FALSO	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO
3	1	Fósforo Total	30	51,61	38,10	44,85	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	0,25				VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
	2	Fósforo Total	20	49,50	70,61	60,05	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	10,69				FALSO	FALSO	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO
4	1	Fósforo Total	90	57,31	56,68	57,00	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	2,14				FALSO	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO
	2	Fósforo Total	80	56,70	38,10	47,40	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	0,25				FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
Média	1	Fósforo Total	57,50	54,98	48,09	51,54	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	0,79				FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
	2	Fósforo Total	57,50	54,98	60,52	57,75	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutotrófico	Hipereutrófico
		Clorofila-a	3,33				FALSO	FALSO	VERDADEIRO	FALSO	FALSO	FALSO

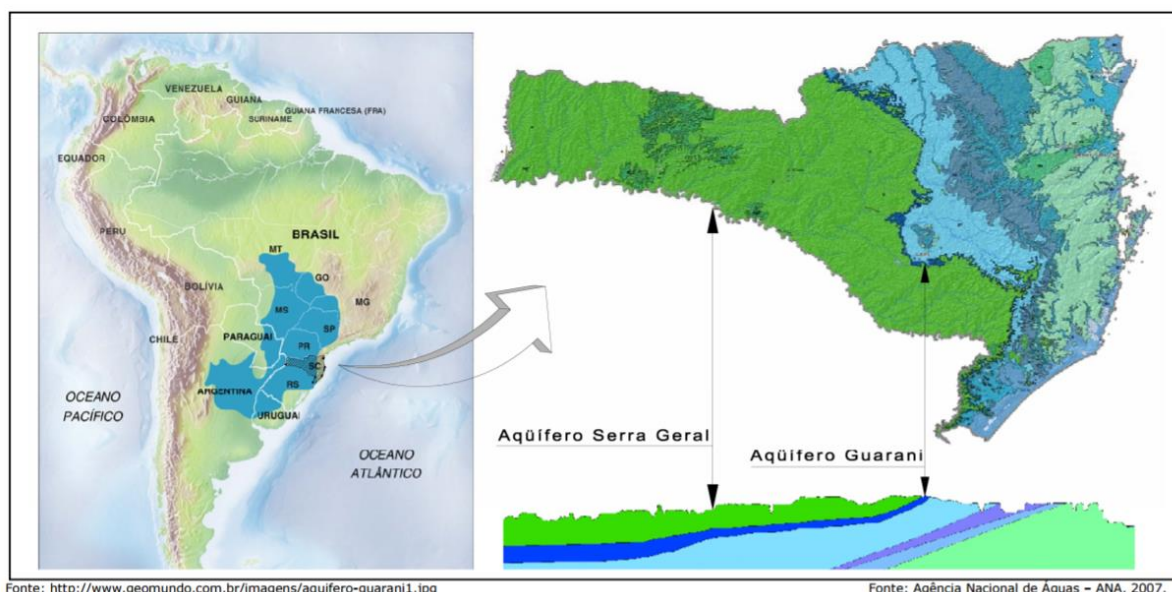
Pela média dos resultados dos parâmetros apresentados nas campanhas, o local do futuro reservatório mostrou um índice de estado trófico mesotrófico. Isto aponta que devem ser monitorados estes parâmetros quando da formação do reservatório. O fato da usina operar com comportas segmento, que abrem de baixo para cima, sempre que houver vazões acima da máxima turbinada estas serão abertas conforme a regra de operação do vertedouro, “limpando” principalmente a parte do fundo do reservatório através da renovação desta água, o que é um bom indicador para o mantimento da qualidade de água na região.

8.5 Recursos Hídricos Subterrâneos

O Sistema Aquífero Integrado Guarani/Serra Geral (SAIG/SG) (SCHEIBE, 2006) é a principal fonte de águas subterrâneas das regiões oeste dos estados de Santa Catarina e do Paraná, e norte-noroeste do Rio Grande do Sul. Em Santa Catarina, cobre cerca de 50% da área do estado, constando do cadastro do SIAGAS/CPRM1, até 2007, 4.555 poços no Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) e 14 poços no Sistema Aquífero Guarani (SAG) (CARDOSO et al., 2007). O SIAG/SG constitui, portanto, tanto uma reserva estratégica como um recurso que já vem sendo intensamente utilizado, tanto para o abastecimento público, criação de animais, indústria e agricultura, como para o turismo, pelas suas características geotermiais.

O Sistema Aquífero Guarani, poroso e constituído por arenitos, tem em sua zona de afloramento a maior vulnerabilidade à contaminação. Já as rochas vulcânicas fraturadas do Sistema Aquífero Serra Geral (basaltos e derrames ácidos associados) estão em toda a região oeste de SC em contato direto com a superfície e sujeitos a sérias ameaças à qualidade de suas águas, com destaque para os esgotos urbanos, a suinocultura, as agroindústrias, as extensas áreas de monoculturas anuais e permanentes e a degradação de muitas áreas de matas ciliares.

A conservação e o uso sustentável do Aquífero Guarani passam, portanto, por estudos e ações para o conhecimento e o enfrentamento desses problemas que atingem, mais diretamente, as águas superficiais e as do Aquífero Serra Geral.



Fonte: <http://www.geomundo.com.br/imagens/aquifero-guarani1.jpg>

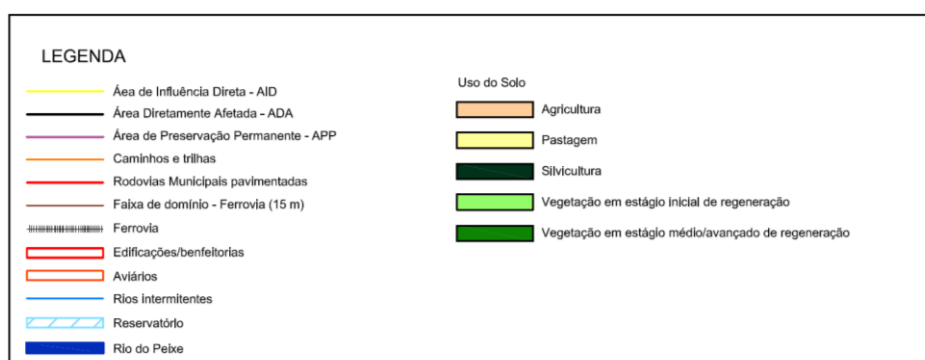
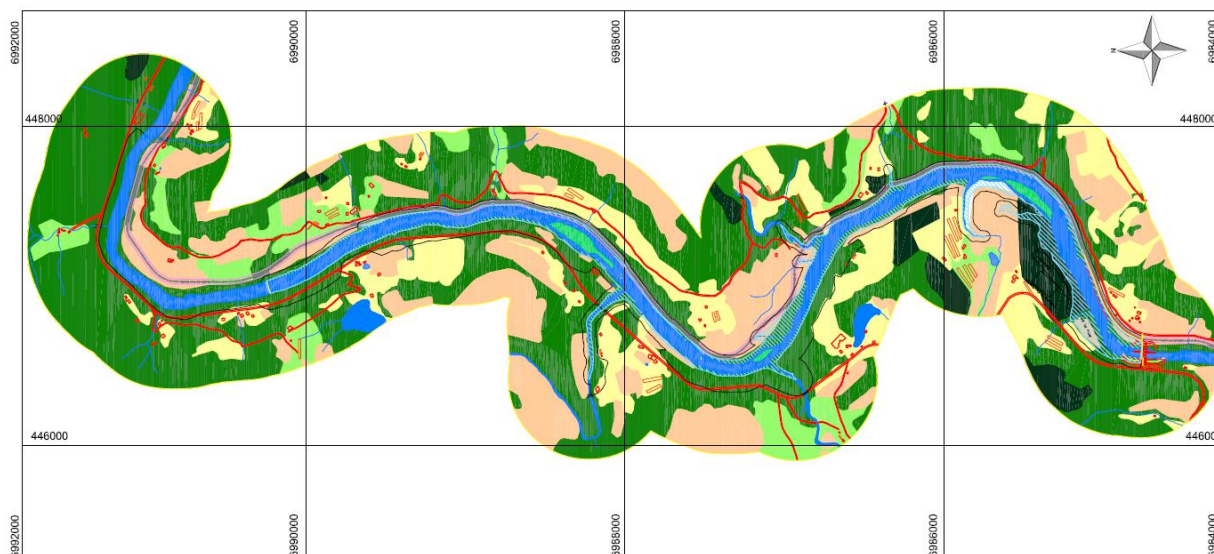
Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA, 2007.

Na região da PCH Assombrado o Aquífero Serra Geral encontra-se superior ao Aquífero Guaraní, sendo este então o mais importante e utilizado na região.

Como se pode perceber pelo desenho a seguir, há apenas uma propriedade na área de APP e nenhuma na área alagada. Presume-se que apenas esta propriedade poderá sofrer algum impacto em relação a um possível poço artesiano que tenha instalado.

Propõe-se para a fase de LAI o levantamento de todas infra-estruturas dos terrenos para as devidas negociações com os proprietários, dentre elas os poços artesanais, e para a fase de implantação o programa de monitoramento da qualidade de água subterrânea, onde serão inseridos poços de monitoramento de nível e qualidade de água para verificação da influência do reservatório, e caso necessário as devidas medidas mitigadoras/compensatórias.

Figura 26 – Usos do Solo na AID (des. 029 – caderno de desenhos – Vol. VI)



9 MEIO BIÓTICO

Ressalta-se que este capítulo está dividido em Fauna e Flora e está apresentado um resumo das principais características do Meio Biótico, e que para dados mais aprofundados deve-se consultar o EIA da PCH Assombrado.

9.1 Fauna

O presente relatório visa apresentar de forma consolidada os resultados obtidos no Levantamento da Fauna Terrestre na ADA (área diretamente afetada) e AID (área de influência direta) da PCH ASSOMBRADO, localizada no Rio do Peixe (Km 95), região do meio-oeste do estado de Santa Catarina, abrangendo áreas dos municípios de Lacerdópolis-SC, Erval Velho-SC, Joaçaba-SC, e Herval do Oeste-SC.

Foram desenvolvidas na área de estudo um total de 04 campanhas amostrais, com frequência sazonal, cujos resultados são apresentados a seguir.

Cabe salientar que as atividades de realização das campanhas de levantamento da fauna terrestre (capturas) estiveram devidamente autorizadas através da emissão pela FATMA da respectiva Autorização Ambiental - AuA nº 029/2015 (Processo FNA/10358/CRN).

Tendo em vista o levantamento da fauna terrestre na PCH ASSOMBRADO foram definidos um total de 03 transectos amostrais, abrangendo toda a área diretamente atingida pelo empreendimento.

A tabela e figuras a seguir apresentam a locação, e posteriormente é realizada uma breve descrição das áreas de amostragem que serão utilizadas no levantamento da fauna terrestre na PCH ASSOMBRADO:

Tabela 6 – Transectos amostrais da fauna terrestre na PCH ASSOMBRADO.

Transecto	Marcador	Localização Geográfica		Extensão Total dos Transectos na Área
		Latitude	Longitude	
1	A	S 27° 15' 18,06"	W 51° 32' 07,03"	6.950 metros
	B	S 27° 12' 17,03"	W 51° 32' 11,98"	
2	C	S 27° 15' 24,48"	W 51° 32' 03,32"	7.200 metros
	D	S 27° 12' 16,87"	W 51° 32' 03,93"	

Transecto	Marcador	Localização Geográfica		Extensão Total dos Transectos na Área
		Latitude	Longitude	
3	E	S 27° 12' 13,85"	W 51° 32' 24,60"	950 metros
	F	S 27° 11' 51,42"	W 51° 32' 01,91"	

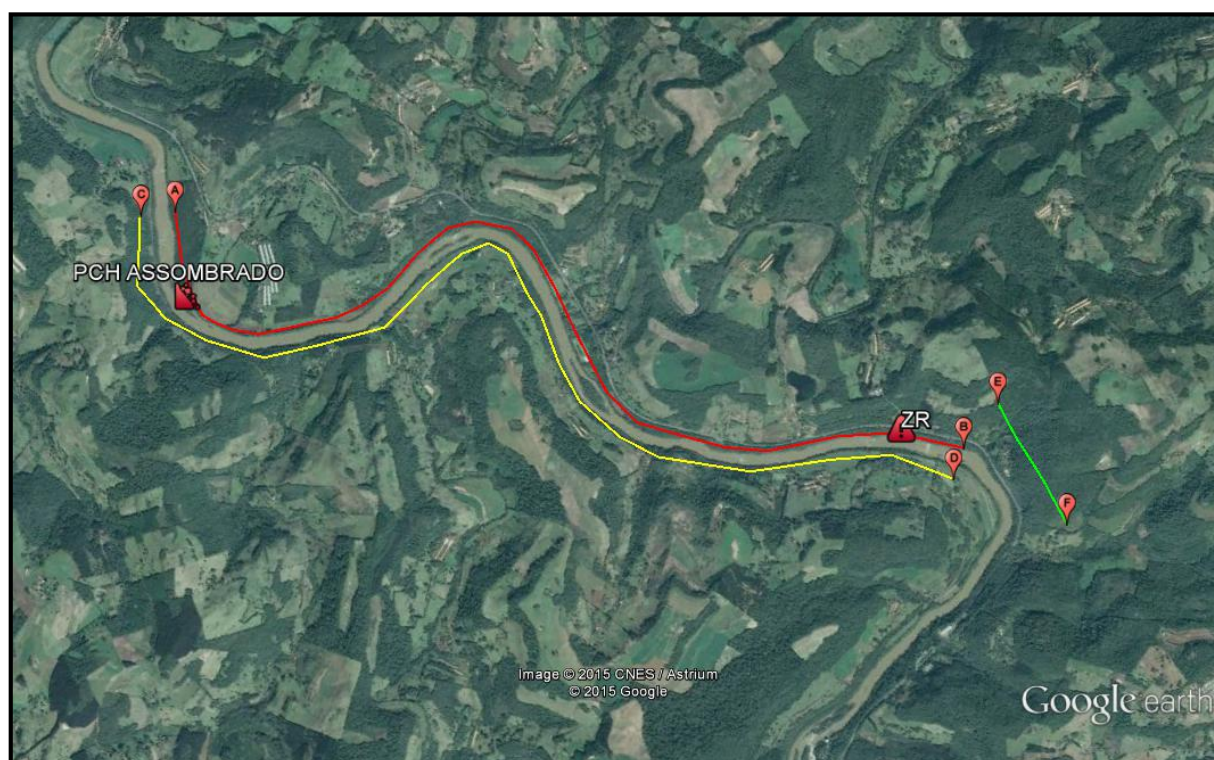


Figura 27 – Representação dos transectos amostrais da fauna terrestre na PCH ASSOMBRADO sob imagem de satélite (*Google Earth*).

TRANSECTO 01

O transecto 01 (A - B) possui extensão total de 6.950 metros e localiza-se na margem direita do rio do Peixe na área de estudo, abrangendo áreas de mata nativa, reflorestamento de espécie exótica, cultivo agrícola e pecuária, além de áreas antropizadas no entorno de propriedades rurais. A figura a seguir apresenta a localização detalhada do transecto 01 de amostragem da fauna terrestre:

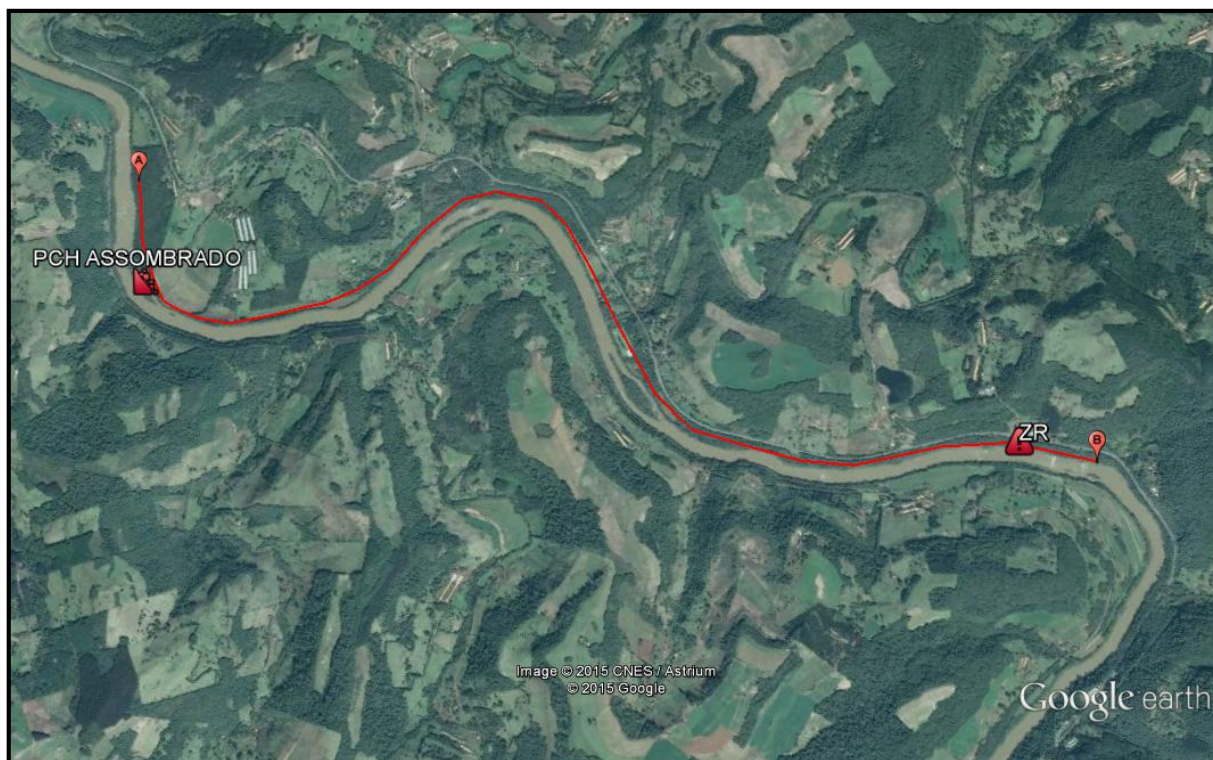


Figura 28 – Representação do transecto 01 de amostragem da fauna terrestre.

TRANSECTO 02

O transecto 02 (C - D) possui extensão total de 7.200 metros e localiza-se na margem esquerda do Rio do Peixe, abrangendo áreas de mata nativa, cultivo agrícola e pecuária, além de áreas antropizadas no entorno de linha férrea existente no local. A figura a seguir apresenta a localização detalhada do transecto 02 de amostragem da fauna terrestre:

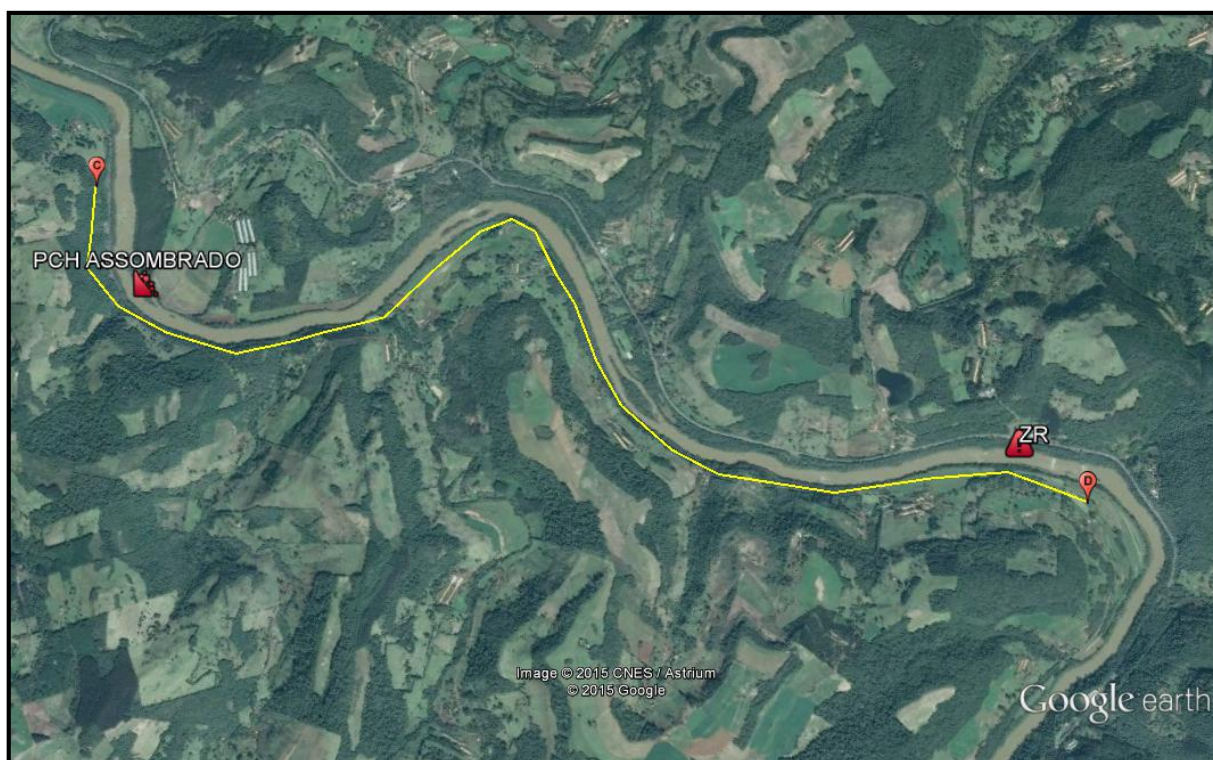


Figura 29 – Representação do transecto 02 de amostragem da fauna terrestre.

TRANSECTO 03

O transecto 03 (E - F) possui extensão total de 950 metros e localiza-se em área na margem esquerda do Rio do Peixe, já à montante da zona de remanso do futuro reservatório, onde encontra-se um fragmento florestal nativo de maiores proporções e mais conservado, além de áreas em recuperação. A figura a seguir apresenta a localização detalhada do transecto 03 de amostragem da fauna terrestre:

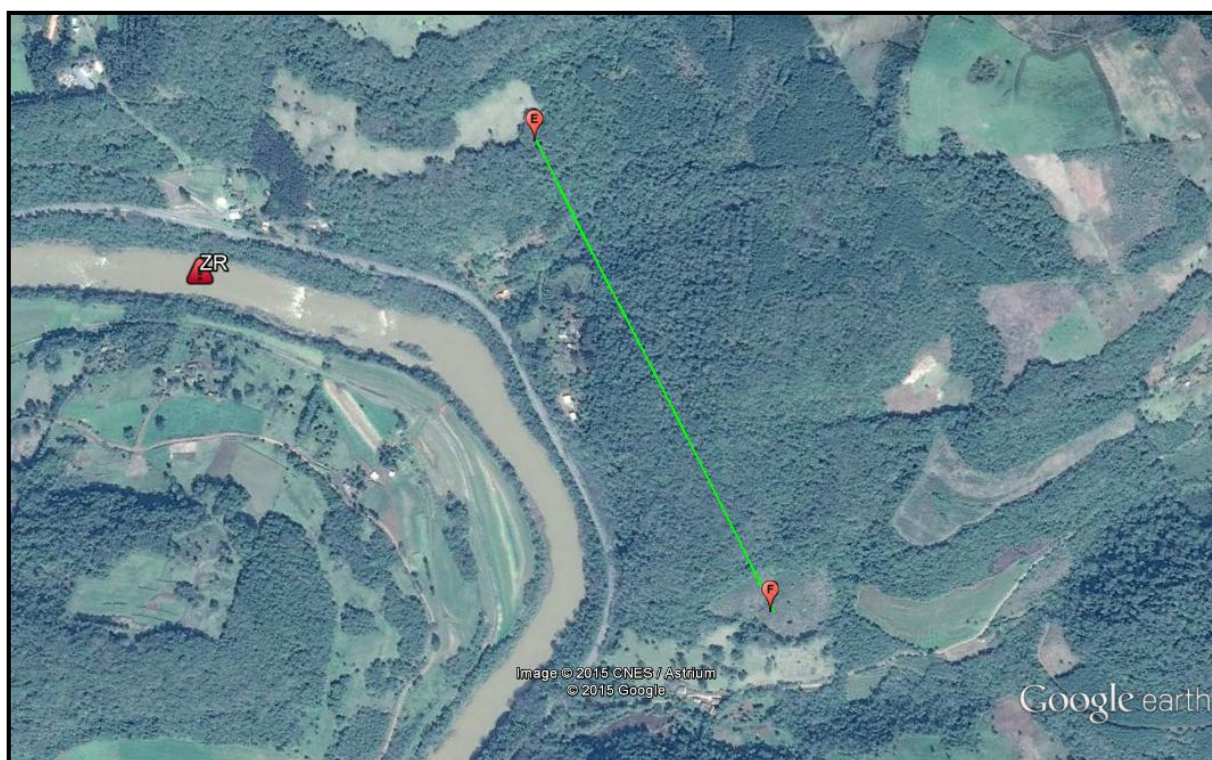


Figura 30 – Representação do transecto 03 de amostragem da fauna terrestre.

A tabela a seguir apresenta as campanhas de levantamento realizadas na área de estudo:

Tabela 7 - Datas das campanhas de campo.

Campanhas	Datas	Sazonalidade
1 ^a	16 a 21/09/2015	Inverno
2 ^a	07 a 12/12/2015	Primavera
3 ^a	14 a 19/03/2016	Verão
4 ^a	06 a 11/06/2016	Outono

A seguir é apresentada uma descrição detalhada das metodologias de obtenção de dados faunísticos primários e secundários empregadas nos estudos de monitoramento faunístico desenvolvidos na área de influência da PCH Assombrado.

Tabela 8 – Metodologias de amostragem e obtenção de dados empregadas para cada grupo taxonômico no estudo.

Natureza dos Dados	Metodologia de Amostragem	Grupos Taxonômicos		
		Avifauna	Mastofauna	Herpetofauna
Obtenção de Dados Primários	Captura em armadilhas Shermmam e Tomahawk			
	Registro através de armadilha fotográfica			
	Captura em redes de neblina			
	Registro de animais mortos			
	Registro de espécies através de vestígios			
	Busca ativa com procura visual e auditiva			
Obtenção de Dados Secundários	Entrevista com moradores da ADA e AID			
	Levantamento bibliográfico de dados secundários			
	Visita a museus e universidades locais e regionais			

A seguir são divulgadas as espécies ameaçadas de extinção, de acordo com as listagens oficiais divulgadas pela IUCN Red List, 2011, IBAMA / MMA em 2014 (nacional) e pelos respectivos estados do Sul do país.

Matofauna

Nas amostragens realizadas nos locais de estudos, obtivemos o registro total de seis espécies sob alguma categoria de ameaça.

- Para o estado catarinense, somente a espécie *Cuniculus paca* (paca), encontra-se mencionada na listagem oficial do estado, com o status de vulnerável.
- As espécies *Agouti paca*, *Leopardus tigrinus* e *Tamandua tetradactyla*, somente foram registradas nos estudos realizados por vias de entrevistas com moradores locais, nenhum exemplar ou vestígio foi encontrado durante os estudos, entretanto, foi prudente mencioná-los com ocorrência para a área estudada.

Todas as demais espécies citadas nos estudos, registradas para o local, possuem ampla distribuição geográfica e grande valência ecológica, podendo ser encontrados em locais com as mais diversas formações vegetais, inclusive áreas degradadas.

Tabela 9 – Espécies de mamíferos sob alguma categoria de ameaça de extinção encontrados na área do empreendimento de acordo IUCN, 2011, IBAMA / MMA, 2014 e listagens oficiais dos respectivos estados do sul do país.

Ordem	Família	Espécies	Vernáculo	Estudos	Ameaças				
					IBAMA	SC	PR	RS	IUCN
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	Todos	---	---	---	---	DD
Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Quati	Todos	---	---	---	Vu	LC
	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	Todos	EN	---	---	Vu	VU
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	2º, 3º, 4º	---	---	DD	---	LC
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	2º, 3º, 4º	---	Vu	EN	Vu	LC
Edentata	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	1º, 2º, 3º	---	---	---	Vu	LC
TOTAL DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NO ESTADO CATARINENSE							1		
TOTAL DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO REGISTRADAS							6		

Vu: Vulnerável; **CR:** Criticamente em Perigo; **EN:** Em Perigo; **PE:** Provavelmente Extinta; **RE:** Regionalmente Extinto; **NT:** Espécies Quase Ameaçadas; **DD:** Dados Insuficientes; **LC:** Menor preocupação.

De acordo com cinco listagens oficiais descritas sobre animais ameaçados de extinção, das espécies de quirópteros registrados na AID do empreendimento, em todas as amostragens, nenhuma encontra-se sob qualquer categoria de ameaça.

Herpetofauna

Nos estudos realizados, levaram-se em consideração cinco listagens oficiais descritas pelos três estados do sul do país, uma nacional descrita pelo MMA / IBAMA e uma mundial, elaborada pela IUCN, Red List.

Dentre as espécies registradas, nenhuma se encontra relacionada às listagens, visto que a maioria são espécies de comum ocorrência para a região de estudos, bem como para o estado catarinense, ocupando os mais diferentes habitats.

Répteis

Nos estudos realizados, levaram-se em consideração cinco listagens oficiais descritas pelos três estados do sul do país, uma nacional descrita pelo MMA / IBAMA e uma mundial, elaborada pela IUCN, Red List.

Dentre as espécies registradas, tem-se somente o quelônio *Phrynops williamsi* (cágado-rajado) mencionado com o status de vulnerável (VU) para o estado de Santa Catarina.

Avifauna

Cinco são as listagens oficiais de espécies ameaçadas de extinção, sendo desenvolvida uma para cada estado do sul do país, uma pelo Ministério do Meio Ambiente – IBAMA e outra pela IUCN Red List.

De acordo com as listagens oficiais da avifauna ameaçada de extinção, para os estudos realizados, foram relacionadas duas espécies com algum grau de ameaça, sendo uma para o estado paranaense - *Milvago chimango* – DD – dados insuficientes e para Santa Catarina somente o cuculídeo *Crotophaga major* – Vu – Vulnerável.

Tabela 10 – Espécies de aves ameaçadas de extinção registradas na área do empreendimento.

Ordem	Família	Espécies	Vernáculo	Registro	MMA	SC	PR	RS	IUCN
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Chimango	Todos	---	---	DD	---	---
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga major</i>	Anu coroca	Todos	---	Vu	---	---	LC
TOTAL DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO PARA O ESTADO CATARINENSE							1		
TOTAL DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO REGISTRADAS							2		

Legenda: Vu: Vulnerável; CR: Criticamente em Perigo; EN: Em Perigo; PE: Provavelmente Extinta; RE: Regionalmente Extinto; NT: Espécies quase Ameaçadas; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco preocupante.

Ictiofauna

O presente relatório visa apresentar de forma consolidada os resultados obtidos no Levantamento da Ictiofauna na ADA (área diretamente afetada) e AID (área de influência direta) da PCH ASSOMBRADO, localizada no Rio do Peixe (Km 95), região do meio-oeste do estado de Santa Catarina, abrangendo áreas dos municípios de Lacerdópolis, Erval Velho, Joaçaba, Herval do Oeste - SC.

Foram desenvolvidas na área de estudo um total de 04 campanhas amostrais, com frequência sazonal, as quais permitiram o registro de um total de 34 espécies de peixes, pertencentes à 04 ordens, e 12 famílias. No decorrer das amostragens foram coligidos um total de 493 espécimes, os quais totalizaram 23.521,50 gramas de biomassa.

Cabe salientar que as atividades de realização das campanhas de levantamento da ictiofauna estiveram devidamente autorizadas através da emissão pela FATMA da respectiva Autorização Ambiental - AuA nº 029/2015 (Processo FNA/10358/CRN).

A figura a seguir apresenta a localização dos pontos "A-1" do estudo conduzido por Guzzi *et al.* (2008), localizados na ADA e entorno da PCH ASSOMBRADO, e já a tabela a seguir apresenta a relação de espécies coletadas por Guzzi *et al.* (2008) na região do Baixo Rio do Peixe, e especificamente na região de implantação da PCH ASSOMBRADO (pontos A-1 e A-2):



Figura 31 – Detalhe da localização do ponto de coleta A-1 e A-2 de Guzzi et al. (2008), coincidindo com a ADA da PCH Assombrado

A definição dos pontos de amostragem da ictiofauna levou em consideração a necessidade de abranger a maior gama disponível de meso-ambientes aquáticos do rio do Peixe existentes na área de estudo, e desta forma os pontos amostrais foram locados de forma a incluir áreas de remanso (semi-lóticas), corredeiras (lóticas), e de poção (semi-lênticas).

A seguir é apresentada a delimitação dos pontos de amostragem utilizados no levantamento / diagnóstico da ictiofauna para o empreendimento:

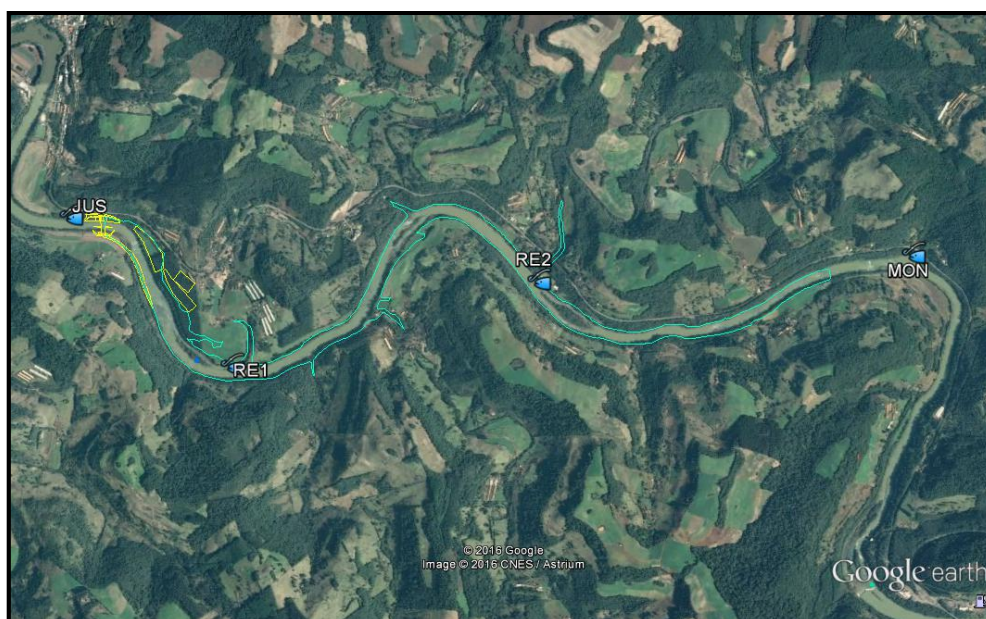


Figura 32 – Locação geral dos pontos de amostragem da ictiofauna na PCH ASSOMBRADO.

Tabela 11 - Descrição e locação dos pontos de amostragem a serem utilizados no presente estudo de levantamento / diagnóstico da ictiofauna na AID da PCH ASSOMBRADO:

Ponto de Amostragem	Localização Geográfica		Descrição do Local
	Latitude	Longitude	
JUS	S 27° 15' 40,56"	W 51° 32' 22,75"	Jusante do local proposto para o barramento e futura casa de força, em ambiente de corredeira
RE1	S 27° 15' 00,81"	W 51° 31' 40,81"	Trecho inicial do futuro reservatório previsto em ambiente de remanso/poção
RE2	S 27° 13' 45,59"	W 51° 32' 03,06"	Trecho mediano do futuro reservatório previsto em ambiente de corredeira
MON	S 27° 12' 13,54"	W 51° 32' 09,10"	Montante da zona de remanso do reservatório previsto, em ambiente de corredeira.

Observação: o ponto de amostragem JUS inicialmente previsto para as coordenadas S 27° 15' 22,08" W 51° 32' 09,96", teve de ser deslocado em aproximadamente 700 m para jusante em função de que o arranjo do empreendimento foi revisto após o projeto de fauna, visando abranger realmente área à jusante da casa de força da usina.

O presente Levantamento da Ictiofauna realizado na ADA / AID da PCH ASSOMBRADO esteve sob a Coordenação geral e Responsabilidade Técnica do Biólogo e Msc. em Ciências Ambientais Sr. Leandro Reinhold Baucke (CRBIO 45278-03/D), auxiliado por técnicos de campo que contribuíram na consecução das amostragens. Tendo em vista o Levantamento da Ictiofauna realizado na ADA / AID da PCH ASSOMBRADO foram desenvolvidas um total de 04 (quatro) campanhas sazonais de amostragem e coleta de dados à campo, conforme apresentado na tabela a seguir:

Figura 33 - Datas das campanhas de campo.

Campanhas	Datas	Sazonalidade
1ª	16 a 21.09.2015	Inverno
2ª	07 a 12.12.2015	Primavera
3ª	14 a 19.03.2016	Verão
4ª	06 a 11.06.2016	Outono

No decorrer dos estudos de diagnóstico da ictiofauna na ADA / AID da PCH ASSOMBRADO não foram coletadas espécies exóticas, entretanto, é sabida a ocorrência para a Bacia do Rio do Peixe das seguintes espécies exóticas: *Arystichthys nobilis* (carpa-cabeça-grande), *Ctenopharingodon idella* (carpa-capim), *Cyprinus carpio* (carpa-comum), *Clarias gariepinus* (bagre-africano), e *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-nilo). Todas estas espécies foram amplamente distribuídas na região através de ações visando o incremento da piscicultura regional, onde muitas vezes através de escapes acidentais as mesmas aportam aos rios da região, ocasionando impactos muitas vezes incertos e de difícil mensuração na ictiofauna local, visto que as mesmas podem competir por habitats e recursos alimentares (sobreposição de nichos) ou ainda introduzir doenças e parasitoses.

Da mesma forma, nenhuma das espécies registradas no presente levantamento da ictiofauna é endêmica exclusivamente da calha do Rio do Peixe, sendo todas as espécies encontradas ao menos amplamente distribuídas em toda a macrobacia do alto Rio Uruguai.

Por sua vez, também destaca-se que nenhuma das espécies coletadas ao longo do presente levantamento encontra-se em listagens oficiais de espécies ameaçadas. Entretanto, é sabida a ocorrência de *Steindachneridion scriptum* (suruvi) para a bacia do Rio do Peixe, sendo que esta espécie é classificada como EN (em perigo) pela Portaria MMA nº 445 de 17/12/2014 que trás a listagem das espécies da fauna aquática ameaçadas em nível nacional. Tal espécie também é citada com o status de EN (em perigo) na Resolução CONSEMA nº 02 de 06/12/2011 que trás a listagem de espécies componentes da fauna ameaçadas no estado de Santa Catarina.

9.2 Flora

O Domínio da Floresta Atlântica é um complexo de ecossistemas de grande importância, pois abriga uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil e do mundo (Stehmann et al. 2009). Estes ecossistemas incluem as faixas litorâneas do Atlântico, com seus manguezais e restingas, florestas de baixada e de encosta da Serra do Mar, florestas interioranas, as matas de araucárias e os campos de altitude (Campanili e Prochnow, 2006).

A Floresta Atlântica estende-se ao longo da costa Atlântica brasileira, abrangendo total ou parcialmente 17 estados, desde o Rio Grande do Sul até o Rio Grande do Norte (Schäffer e Prochnow, 2002). O estado de Santa Catarina possui uma extensão territorial de 95.985 km², dos quais 85%, ou 81.587 km², estavam originalmente cobertos pela Floresta Atlântica (Campanili e Prochnow, 2006). De acordo com o Mapa Fitogeográfico, a cobertura florestal do Estado está subdividida nas formações: Campos Naturais, Floresta Estacional Decidual (FED), a Floresta Ombrófila Mista (FOM) e a Floresta Ombrófila Densa (FOD), além de pequenos trechos com outras formações (Klein, 1978).

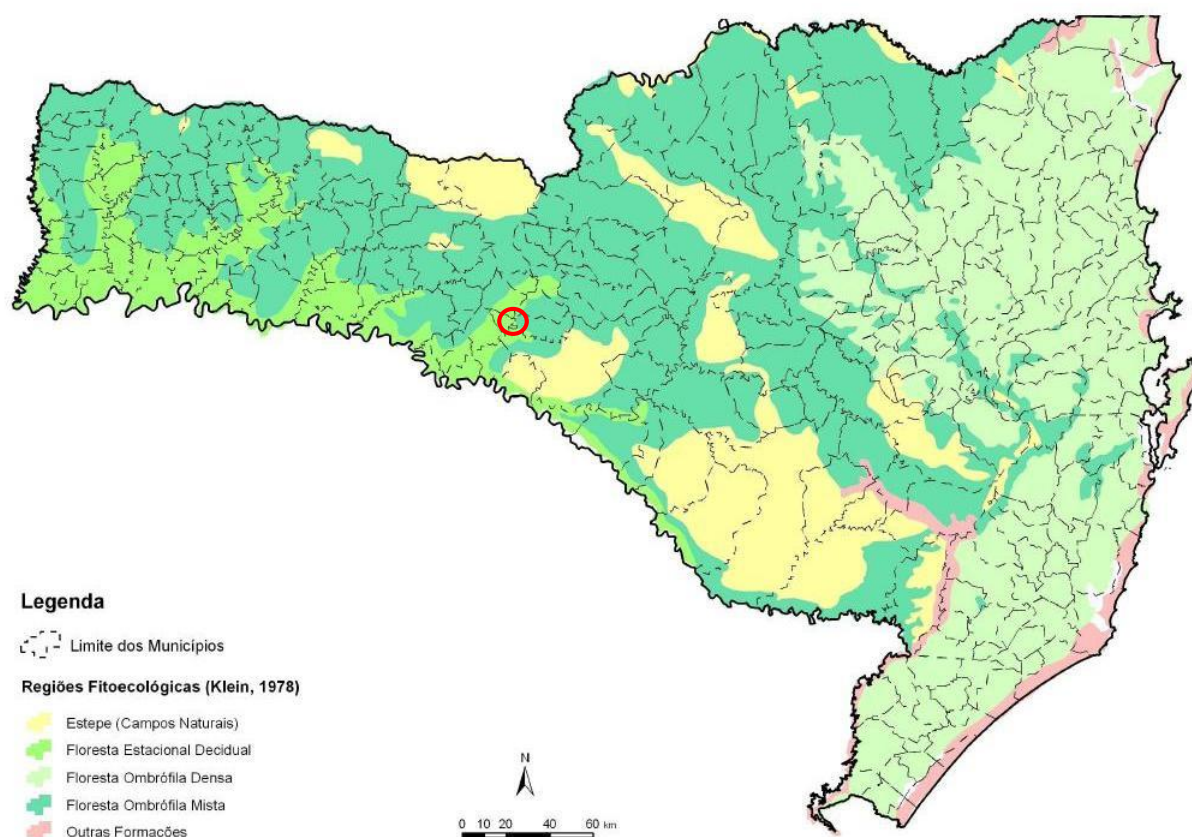


Figura 34 - Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina. Em destaque o local onde projeta-se a PCH, abrangendo parcialmente os municípios de Erval Velho, Erval do Oeste, Lacerdópolis e Joaçaba.

Conforme ilustra o mapa fitogeográfico de Santa Catarina, no local onde projeta-se a PCH, há Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual. Entretanto, conforme o levantamento efetuado no local de implantação da PCH, constatou-se que a vegetação presente na AID do empreendimento caracteriza-se apenas como Floresta Estacional Decidual – FED. A presença de espécies características da FED (tais como *Apuleia leiocarpa*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Cordia americana*, *Balfourodendron riedelianum* e *Phytolacca dioica*) e a ausência da araucária comprovam a fisionomia da vegetação. Na AID, em locais isolados (fora de fragmentos de vegetação nativa), geralmente em poteiros dentro das propriedades, foram avistados poucos indivíduos de araucária, mas estes não compõem a fisionomia da vegetação nativa da AID.

De modo geral, a AID da PCH encontra-se bastante antropizada e com os fragmentos florestais com tamanhos reduzidos, sendo na maioria limitados por estradas, cultivos

agrícolas, pastagens e plantações de eucalipto. Os fragmentos com vegetação nativa estão localizados principalmente nas margens do rio do Peixe e outros cursos hídricos de porte menor.

Dentre estas atividades agrícolas destacam-se os aviários, a criação de gado, criação de suínos, plantações de herbáceas anuais (principalmente milho, trigo, soja e aveia) e silvicultura de exóticas (principalmente eucalipto). A criação de gado ocasiona redução da regeneração natural e a compactação do solo. Em muitos locais da AID as atividades agrícolas não respeitam a faixa mínima de APP dos cursos hídricos, o que representa um impacto negativo sobre a biota do local.

As estruturas da PCH foram projetadas (sempre que possível) em locais antropizados, desprovidos de vegetação nativa. Desta maneira, o local onde insere-se o canteiro, bota-fora/espera e demais estruturas associadas encontra-se coberto com lavoura e plantio de eucalipto. Quanto à casa de força, esta projeta-se em local coberto por floresta nativa, assim como o barramento na margem direita. Na margem esquerda, no local do barramento, há uma estreita faixa com vegetação nativa, seguida por lavoura (atualmente milho). O reservatório não alaga grandes áreas, sendo que os alagues ocorrem principalmente nos afluentes do rio do Peixe, que são locais com cotas mais baixas. A maior parte do reservatório abrange seu leito natural em épocas de cheia. Para a implantação da PCH é prevista a supressão de vegetação nativa em uma área total de 325.000 m² (**32,5 ha**), conforme ilustra o mapa em anexo. As imagens a seguir ilustram os locais onde projetam-se as estruturas da PCH e as fisionomias verificadas na AID do empreendimento.

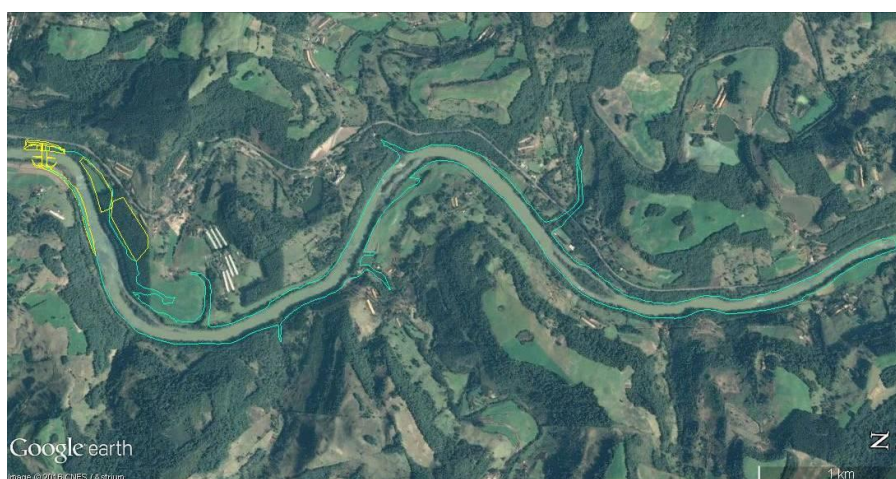


Figura 35 - Vista geral do local onde projetam-se as estruturas (em amarelo) e o reservatório (azul).



Figura 36 - Vista do local onde projetam-se as estruturas (em amarelo) e vista parcial do reservatório (azul).



Figura 37 - Vista da margem esquerda, nas proximidades do barramento, denotando a presença de uma estreita faixa com vegetação nativa.



Figura 38 - Vista da margem esquerda, nas proximidades do barramento, denotando a presença de uma estreita faixa com vegetação nativa.



Figura 39 - Vista da margem esquerda, nas proximidades do barramento, denotando a presença de uma estreita faixa com vegetação nativa e plantio de milho.



Figura 40 - Vista parcial do local previsto para o canteiro e estruturas associadas, com lavoura e eucalipto.



Figura 41 - Vista parcial do plantio de eucalipto no local do canteiro.



Figura 42 - Vista parcial do plantio de eucalipto no local do canteiro.



Figura 43 - Vista do plantio de eucalipto na margem do rio, limitando a vegetação nativa a uma estreita faixa.



Figura 44 - Plantio de eucalipto e lavoura na AID da PCH.



Figura 45 - Lavouras e remanescentes de floresta nativa na AID da PCH.



Figura 46 - Trilho de trem na margem esquerda do rio do Peixe, na AID da PCH.



Figura 47 - Presença de lixo no interior dos fragmentos florestais.



Figura 48 - Vestígios de acampamento usado para caça da fauna silvestre, localizado na ilha próxima do barramento.



Figura 49 - Criação de suínos.



Figura 50 - Resíduos da criação de suínos.



Figura 51 - Construções e áreas antropizadas na margem do rio.



Figura 52 - Plantio de eucalipto e lavoura na AID.

10 MEIO SOCIECONÔMICO

10.1 Organização Territorial

10.1.1 História dos Municípios da All – Lacerdópolis, Erval Velho, Joaçaba e Herval d'Oeste

Dos quatro municípios pertencentes a All, Joaçaba é o maior deles, sendo o município polarizador e conhecido também como a capital do Meio Oeste Catarinense.

A história de Joaçaba está diretamente relacionada com a Guerra do Contestado, onde ao final dela, no Oeste de Santa Catarina havia somente dois municípios: Chapecó e Cruzeiro (atual Joaçaba), a partir dos seus desmembramentos criaram mais municípios, que também sofreram desmembramentos até a configuração atual. O município de Herval d'Oeste foi criado a partir do desmembramento de Joaçaba.

Também foi fator importante para a criação de novos municípios os desmembramentos ocorridos na Serra Catarinense, do município de Lages desmembrou-se Curitiba e depois Campos Novos. O município de Erval Velho foi criado a partir de desmembramentos de Campos Novos e o município de Lacerdópolis foi criado a partir dos desmembramentos ocorridos em Joaçaba e Campos Novos.

Joaçaba

Até 1916 as terras de Joaçaba pertenciam ao Município de Palmas, no Paraná, e faziam parte da região contestada por Paraná e Santa Catarina. Com a assinatura do acordo sobre os limites de território, coube definitivamente a Santa Catarina as terras até então contestadas.

Conforme a Lei Estadual número 1.147, de 25 de agosto de 1917, criaram-se os municípios de Cruzeiro (atual Joaçaba), Chapecó, Porto União e Mafra, dividindo o território do Contestado em quatro grandes municípios, que, posteriormente, desdobraram-se em inúmeros outros, formando o atual quadro físico de Santa Catarina.

A colonização de Joaçaba tem como referencial os imigrantes gaúchos de origem italiana e alemã. Eram atraídos pelas terras férteis do Vale do Rio do Peixe e pela madeira de lei que parecia inesgotável. Por volta de 1900, de posse de pequenas colônias de terra, deram os primeiros passos na produção agrícola.

Herval d'Oeste

A história de Herval d'Oeste está vinculada à construção da ferrovia São Paulo - Rio Grande, iniciada em 1908. A partir de 1919, com o fim da Guerra do Contestado, uniu-se a Joaçaba, da qual desmembrou-se em 1953. Também foi distrito de Campos Novos.

A região era inicialmente habitada pelos índios Kaingang e Xokleng, sobrevivendo à base da caça e da coleta (pinhão) e uma agricultura rudimentar. As necessidades de alimentação e de meios de transporte levaram os bandeirantes a descobrirem o gado selvagem solto nos campos das Vacarias, devido à Guerra Guaranítica.

No final do século XVII, começam parecer pontos de invernada, as disputas pela terra entre o índio e o branco. Importante para o surgimento das cidades do Oeste e Serra Catarinense, a Estrada da Mata permitia a passagem do gado de Vacaria para Lages, originando Curitibanos.

Entre 1825 e 1830, João Gonçalves de Araújo, fazendeiro em Curitibanos, atraído por uma grande fumaça, nos lados da Serra do Espinilho, causada pelas queimadas dos campos, feitas pelos índios, acabou descobrindo os campos de Campos Novos.

Estabeleceram-se os primeiros povoadores, aumentados com os gaúchos, fugitivos da Guerra Civil, a Revolução Farroupilha, 1835, com os bandeirantes povoadores dos campos de Palmas. Pela Lei Provincial nº 377 de 16/06/1854, o distrito de Campos Novos se desmembra da Vila de Nossa Senhora dos Prazeres das Lagens para formar uma freguesia. A Lei nº 2923 de 30/03/1881 eleva a freguesia de São João Batista dos Campos Novos para Vila. A Lei nº 337 de 12/04/1927 criava os distritos de Perdizes, Rio Bonito e Herval. Pelo Decreto-Lei Estadual nº 86 de 31/03/1938, Herval teve sua sede elevada à categoria de Vila. Integrou o território camponovense até o ano de 1943, quando pelo Decreto Lei nº 941 de 31/12/1943 foi incorporado ao município de Joaçaba.

Pelo abandono a que foi relegado e por motivos políticos, a Lei nº 133 de 30/12/1953 emancipava Herval d'Oeste de Joaçaba.

Lacerdópolis

Até o início do século XX, a região era território tradicional dos índios Kaingang. A ocupação não indígena do Vale do Rio do Peixe intensificou-se a partir da construção da estrada de ferro ligando São Paulo ao Rio Grande do Sul, entre 1908 e 1910.

Margeando o rio do Peixe, a firma Mosele & Eberle criou dois núcleos regionais com a finalidade de atrair imigrantes gaúchos, cujas colônias ganharam as denominações de Núcleo Colonial de Capinzal e Núcleo Colonial de Barra Fria.

As terras férteis da região e as perspectivas de progresso com o transporte ferroviário atraíram um grande número de imigrantes das colônias de Caxias do Sul e Bento Gonçalves, dando início à criação de um núcleo onde situa-se, hoje, o município de Lacerdópolis.

No ano de 1955, Barra Fria pertencia ao município de Campos Novos. Através de acordo de lideranças dos municípios de Campos Novos e Capinzal, foi efetuada uma permuta de terras, de maneira que as terras do lado direito do rio do Peixe passaram a pertencer a Campos Novos, enquanto que Barra Fria passou a pertencer a Capinzal.

Em 1961, a vila passou à categoria de distrito de Capinzal, recebendo a denominação de Lacerdópolis em homenagem ao governador do estado de Santa Catarina, Jorge Lacerda, que havia falecido em acidente aéreo na década da constituição do município.

Pela Lei Estadual 932, de 11 de novembro de 1963, emancipou-se, sendo instalado como município em 3 de fevereiro de 1964.

Erval Velho

O atual município de Erval Velho teve como seus primeiros moradores, os descendentes de italianos oriundos do vizinho estado do Rio Grande do Sul. Fixaram-se na região em meados de 1870, às margens do rio Erval. Nos primórdios foi habitado por silvícolas da Tribo Bororós, conforme vestígios arcanos aqui encontrados.

O pequeno povoado recebeu o nome de São Sebastião do Erval, posteriormente Arco Verde, devido a grande quantidade de ervais (erva-mate) existentes na região. O município também foi palco da Guerra do Contestado.

Erval Velho pertenceu a Campos Novos, sendo elevado a categoria de distrito em 1881, entretanto somente em 1963 é que foi criado o município.

10.2 Condição Socioeconômica da Área de Influência Indireta

10.2.1 Dados Gerais dos Municípios

Os municípios de Joaçaba, Erval Velho, Lacerdópolis e Herval d'Oeste estão localizados no meio oeste de Santa Catarina. São municípios com uma diferença significativa no total de habitantes e ambos de colonização italiana. A tabela abaixo apresenta os dados gerais dos municípios.

Tabela 12 – Dados Gerais – Lacerdópolis e Herval d'Oeste.

Aspectos	Municípios			
	Joaçaba	Erval Velho	Lacerdópolis	Herval d'Oeste
Localização	Meio Oeste de Santa Catarina			
Mesorregião	Oeste Catarinense			
Microrregião	Joaçaba			
Superfície em Km ²	242,110	207,359	68,890	217,334
População 2010 (Censo IBGE)	27.020	4.352	2.199	21.239
Densidade demográfica (hab./Km ²) em 2010	116,35	20,99	31,92	97,73
Altitude (m)	522	674	490	523
Distância da Capital	383	364	384	380
Municípios Próximos	Água Doce, Catanduvas, Herval d'Oeste, Lacerdópolis, Luzerna, e Jaborá.	Herval d'Oeste, Capinzal, Campos Novos e Lacerdópolis.	Joaçaba, Ouro, Herval d'Oeste, Herval Velho e Capinzal.	Joaçaba, Herval Velho, Luzerna, Ibicaré, Campos Novos e Lacerdópolis.
Data de Fundação	25/08/1917	18/06/1963	11/11/1963	31/12/1953
Colonização	Italiana e alemã.	Italiana		
Associação de Municípios	AMMOC – Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense			
Hidrografia	Rio do Peixe	Rio do Leão e rio do Peixe	Rio do Peixe	
Clima (Köeppen)	Cfa – Clima subtropical úmido			

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015. Unidade de Gestão Estratégica do SEBRAE/SC (UGE), Estrutura Organizacional das Coordenadorias Regionais. Federação Catarinense de Municípios (FECAM). Santa Catarina Turismo S/A (SANTUR).

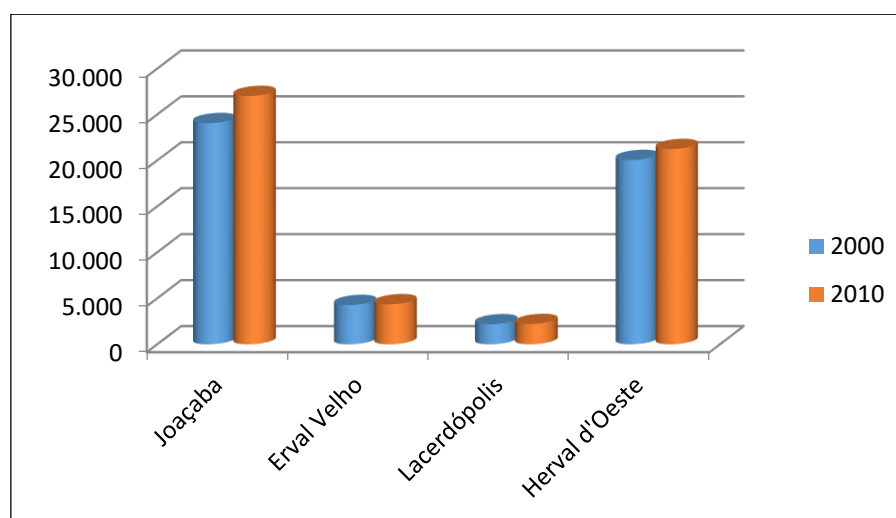
10.2.1 Dinâmica Demográfica

A população do Meio Oeste Catarinense apresentou, no ano de 2010, crescimento de 7% desde o Censo Demográfico realizado em 2000. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 a população desta região alcançou 349.143 habitantes, o equivalente a 5,59% da população do Estado.

A população, na comparação do Censo de 2000 para o Censo de 2010, em Joaçaba apresentou um crescimento de 12,27%, Erval Velho apresentou um crescimento de 1,94%, Lacerdópolis apresentou um crescimento de 1,20% e Herval d'Oeste apresentou um crescimento de 5,96%.

Joaçaba como município polarizador da região do Meio Oeste Catarinense figura-se como município com maior crescimento da população e maior densidade demográfica dos municípios analisados. Herval d'Oeste entra como segundo município com maior população e densidade demográfica.

Figura 53 - População total – Censos 2000 e 2010.



Fonte: IBGE, 2000 e 2010.

A taxa média anual de crescimento da população em Joaçaba foi de 1,23% ao ano, em Erval Velho foi de 0,19% ao ano, em Lacerdópolis a taxa foi de 0,12% ao ano e Herval d'Oeste ficou com 0,60% ao ano. Novamente Joaçaba desponta na taxa de crescimento comprovando seu título de cidade mais importante do Meio Oeste Catarinense e com isso atrai a população das cidades menores da região.

A tabela a seguir ilustra estes valores, comprando-os ainda com os municípios foco deste estudo.

Tabela 13 – Relação da área e densidade demográfica no período de 2000 a 2010.

Local	Área total das unidades territoriais (km ²)	Densidade demográfica (Hab/km ²)	
		2000	2010
Santa Catarina	95.703,50	55,97	65,29
Meio Oeste Catarinense	10.236,80	31,96	34,11
Joaçaba	242,110	100,10	116,3
Erval Velho	207,359	18,40	21,00
Lacerdópolis	68,890	31,50	32,10
Herval d'Oeste	217,334	94,20	98,00

Fonte: IBGE, 2000 e 2010.

É possível observar que todas as unidades territoriais obtiveram crescimento no período descrito, mesmo uns sendo mais tímidos do que outros. Santa Catarina teve um crescimento menos elevado que Joaçaba, que obteve o maior valor registrado. Da mesma forma, observa-se que a região Meio Oeste Catarinense registra um tímido crescimento, perdendo apenas para Lacerdópolis, que registrou o menor valor registrado.

A baixa densidade demográfica também é característica específica de regiões em que o adensamento urbano é pouco expressivo e onde há a predominância de áreas rurais, o que destaca a pertinência de se analisar a distribuição da população residente em área urbana e rural. Segue tabela com os valores de distribuição da população por local de moradia.

Tabela 14 – Distribuição populacional no período de 2000 a 2010.

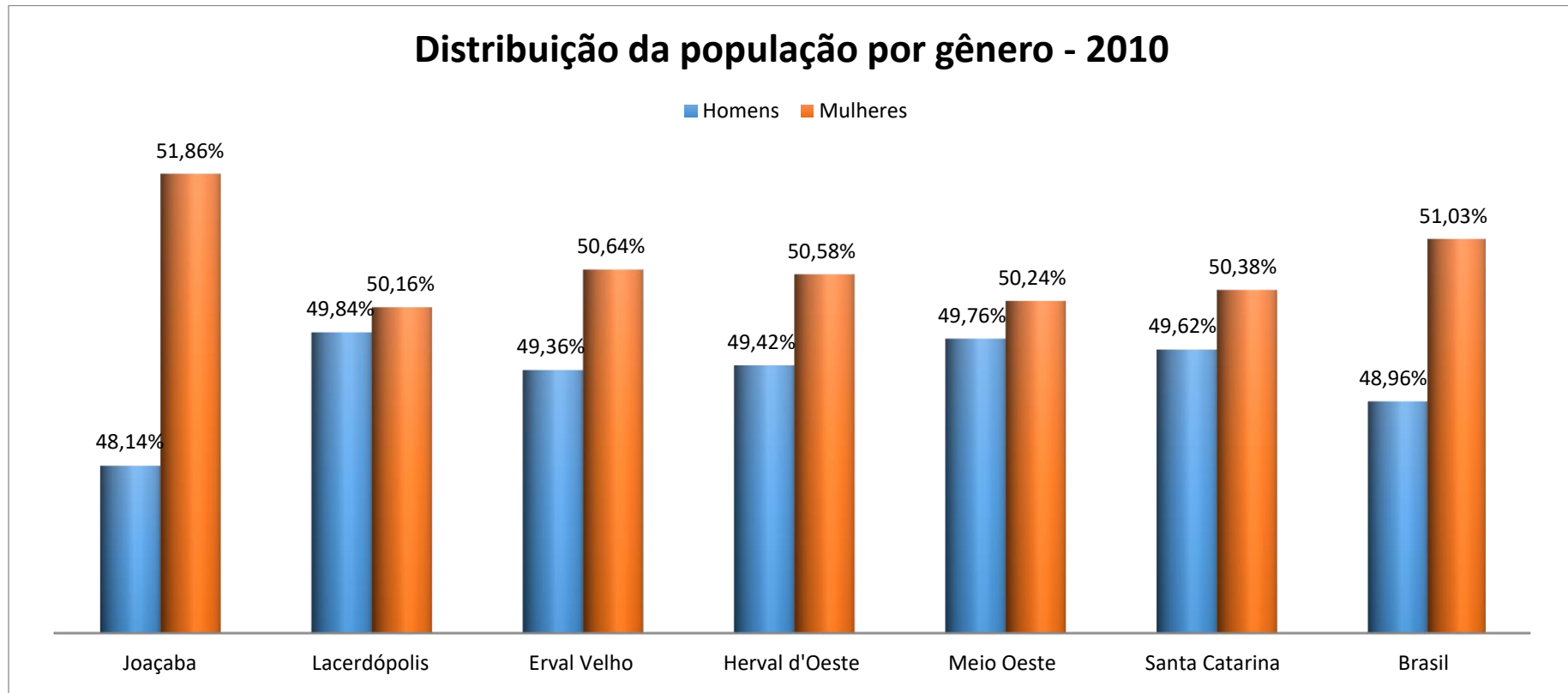
Unidade territorial	Local	População	
		2000	2010
Santa Catarina	Total	5.356.360	6.248.436
	Urbana	4.217.931	5.247.913
	Rural	1.138.429	1.000.523
Meio Oeste	Total	327.198	349.143
	Urbana	235.382	276.023
	Rural	91.816	73.120
Joaçaba	Total	24.066	27.020
	Urbana	21.688	24.924
	Rural	2.378	2.096
Erval Velho	Total	4.269	4.352
	Urbana	2.160	2.842
	Rural	2.109	1.510
Lacerdópolis	Total	2.173	2.199
	Urbana	983	1.160
	Rural	1.190	1.039
Herval d'Oeste	Total	20.044	21.239
	Urbana	17.140	2.904
	Rural	18.851	2.388

Fonte: IBGE, 2010.

Os dados apresentados indicam que os municípios analisados possuem uma população rural menor que a urbana, todavia, Lacerdópolis possui 47,2% da população reside em área rural e Erval Velho a população em área rural representa 37,4%, índice que é maior que o estadual e nacional, que representam 16,0% e 15,7% respectivamente. A representação da população no Meio Oeste Catarinense é de 20,9%, o que confirma uma das vocações econômicas da região.

Tratando-se da distribuição por gênero da população nota-se, conforme o gráfico a seguir, que todos os municípios apresentam uma predominância de população feminina, ficando tecnicamente na mesma proporção do Meio Oeste Catarinense, Santa Catarina e o Brasil.

Figura 54 - População por gênero – Censos 2000 e 2010.

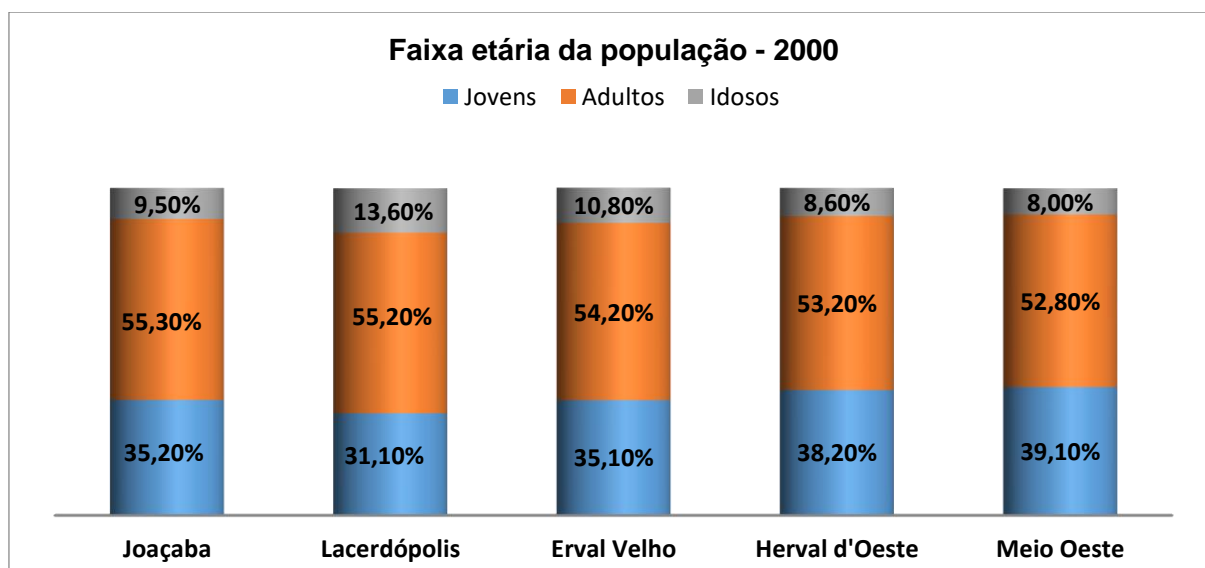


Fonte: SEBRAE, 2013.

A importância de se conhecer a faixa etária da população de determinado território (município, estado e país) está no conhecimento da proporção de jovens, adultos e idosos que possibilita o planejamento de maneira mais adequada das políticas públicas, direcionando o atendimento a uma determinada demanda e também calculando gastos e investimentos em determinados setores.

De acordo com a classificação utilizada no estudo realizado pelo SEBRAE – Santa Catarina em números¹ – é possível dividir a população em três classes de faixa etária: os jovens (de 0 – 19 anos), adultos (20 – 59 anos) e idosos (60 adiante). Logo, utilizando os dados obtidos nestes estudos apresentam-se os gráficos a seguir.

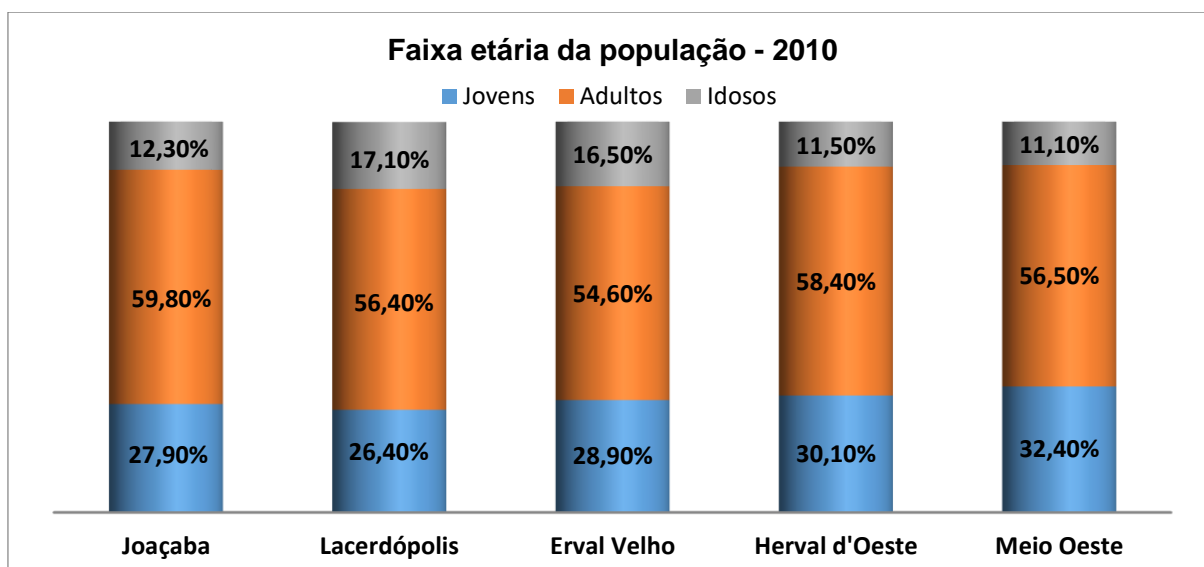
Figura 55 - Faixa etária da população – Censo 2000.



Fonte: SEBRAE, 2013.

¹ <http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/>

Figura 56 - Faixa etária da população – Censo 2010.



Fonte: SEBRAE, 2013

Nota-se que na população adulta não houve mudanças significativas considerando o período registrado, entretanto, é possível perceber uma redução da população de jovens e um aumento na população de idosos, tendência esta que se reflete também no Meio Oeste Catarinense.

Ainda relacionado à faixa etária da população, compete mencionar a questão da população economicamente ativa (PEA), que se caracteriza por abranger todos os indivíduos de um lugar que, em tese, estariam legalmente aptos ao trabalho, ou seja, todos os indivíduos ocupados e desempregados.

No Brasil, o IBGE calcula a PEA como o conjunto de pessoas que estão trabalhando ou procurando emprego. Apesar do trabalho de crianças ser ilegal no Brasil, o IBGE calcula a PEA considerando pessoas a partir dos 10 anos de idade, uma vez que a realidade no país, por vezes, mostra situações diferentes do que prega a lei.

Em Joaçaba, no decorrer dos 10 anos entre os censos do IBGE de 2000 e 2010 ocorreu uma evolução positiva de 10,6% no percentual da população economicamente ativa, passando de 51,0% no ano 2000, para 61,6% em 2010. Em Lacerdópolis ocorreu uma evolução positiva de 8,7% no percentual da população economicamente ativa, passando de 52,7% no ano 2000, para 61,4% em 2010. No município de Erval Velho também ocorreu uma evolução positiva de

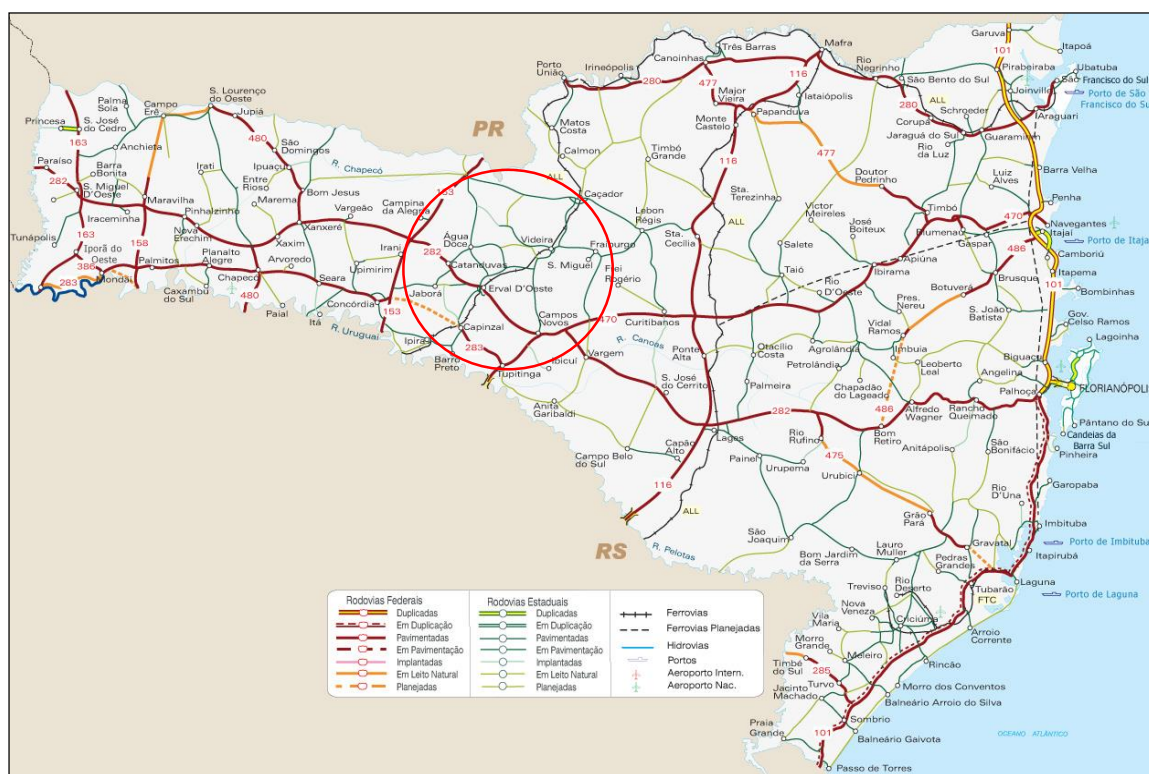
1,2% no percentual da população economicamente ativa, passando de 50,2% no ano 2000, para 51,3% em 2010. A mesma situação ocorreu em Herval d'Oeste com uma evolução positiva de 3,6% no percentual da população economicamente ativa, passando de 50,2% no ano 2000, para 53,9% em 2010.

10.2.1 Infraestrutura

Sistema de Transporte

O meio de transporte da região é o Rodoviário, onde a principal rodovia que faz a ligação dos municípios analisados a demais regiões do Estado é a BR 282, conforme a figura a seguir. A BR 282 também é o principal acesso entre os municípios estudados.

Figura 57 – Mapa Rodoviário de Santa Catarina.



Fonte: <http://www.brasil-turismo.com/santa-catarina/mapas/transportes.htm>.

Os municípios não possuem portos e aeroportos. As distâncias rodoviárias dos municípios em relação à Florianópolis, Curitiba e Porto Alegre, estão descritas na tabela abaixo.

Tabela 15 – Distância das capitais da região sul em relação aos municípios analisados.

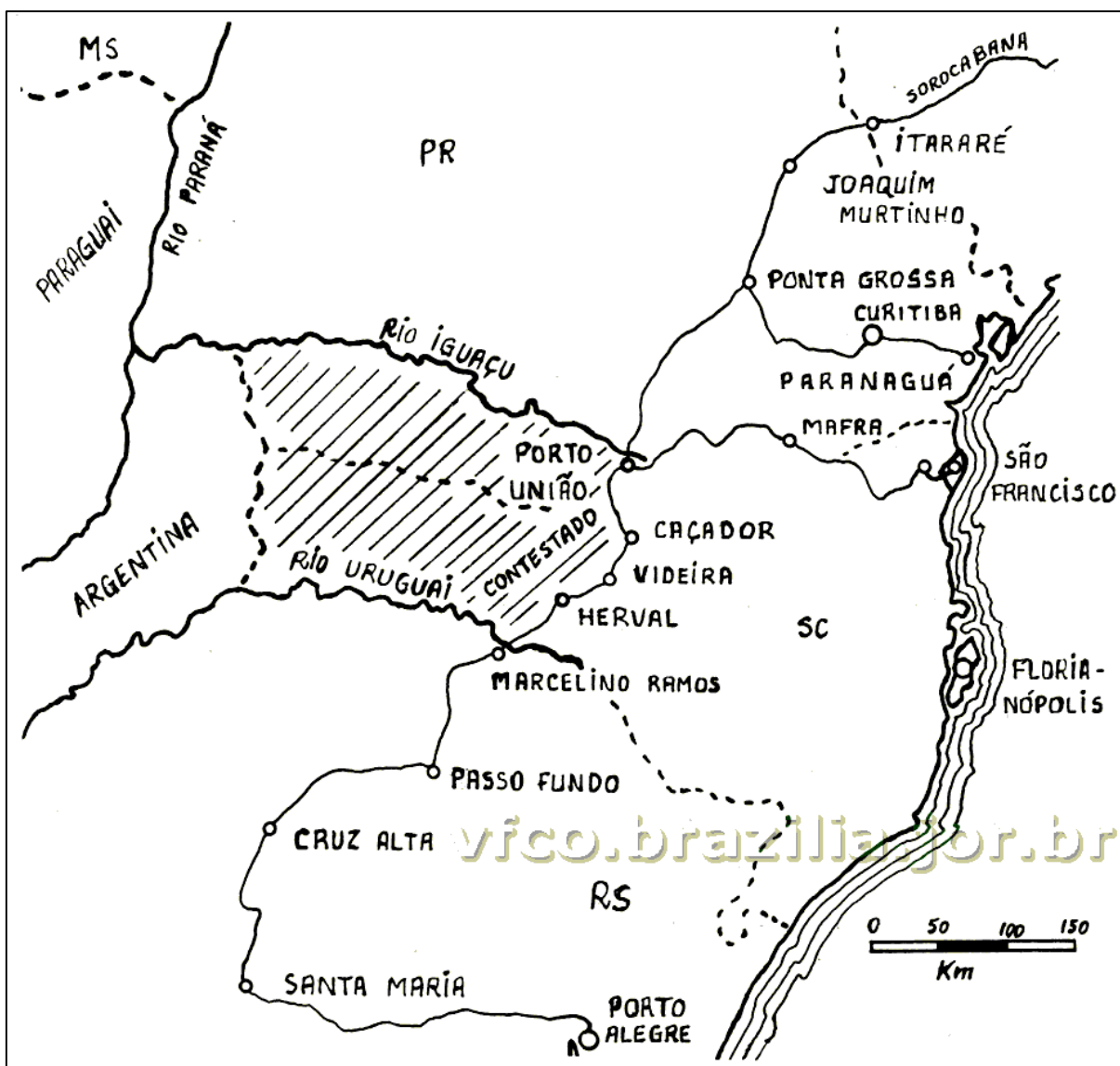
Distância das capitais da região sul			
Municípios	Distância das capitais (km)		
	Florianópolis (SC)	Curitiba (PR)	Porto Alegre (RS)
Joaçaba	383	373	416
Erval Velho	364	386	399
Lacerdópolis	384	387	407
Herval d'Oeste	380	374	413

Fonte: SEBRAE/DNIT.

Além das rodovias municipais, os municípios também são cortados por rodovias estaduais e federais. O município de Joaçaba é cortado pela SC 491, SC 153 e pela BR 282; Lacerdópolis é cortado somente pela SC 153 e Erval Velho e Herval d'Oeste são cortados somente pela BR 282.

No Vale do Rio do Peixe está inserida a Ferrovia do Contestado (figura a seguir), uma rede ferroviária de significativo valor histórico não só para Santa Catarina como para o país. Projetada em 1887 com 1.403 km de extensão, ligava o estado de São Paulo, através da cidade de Itararé, até o Rio Grande do Sul na cidade de Santa Maria. A construção iniciou em 1897 e, em 1907 a construção dos primeiros 50 km no território do Contestado foi iniciada. Em 1910 as estações em Videira, Herval d'Oeste, Joaçaba, Luzerna, Caçador, Capinzal, Ouro, Piratuba e Ipira foram inauguradas.

Figura 58 – Mapa da Ferrovia do Contestado.



Fonte: <http://vfco.brazilia.jor.br/ferrovias/Estrada-de-Ferro-Sao-Paulo-Rio-Grande/mapa-e-cronologia-da-EFSPRG.shtml>
<http://www.agecon.org.br/pgContestado.asp>

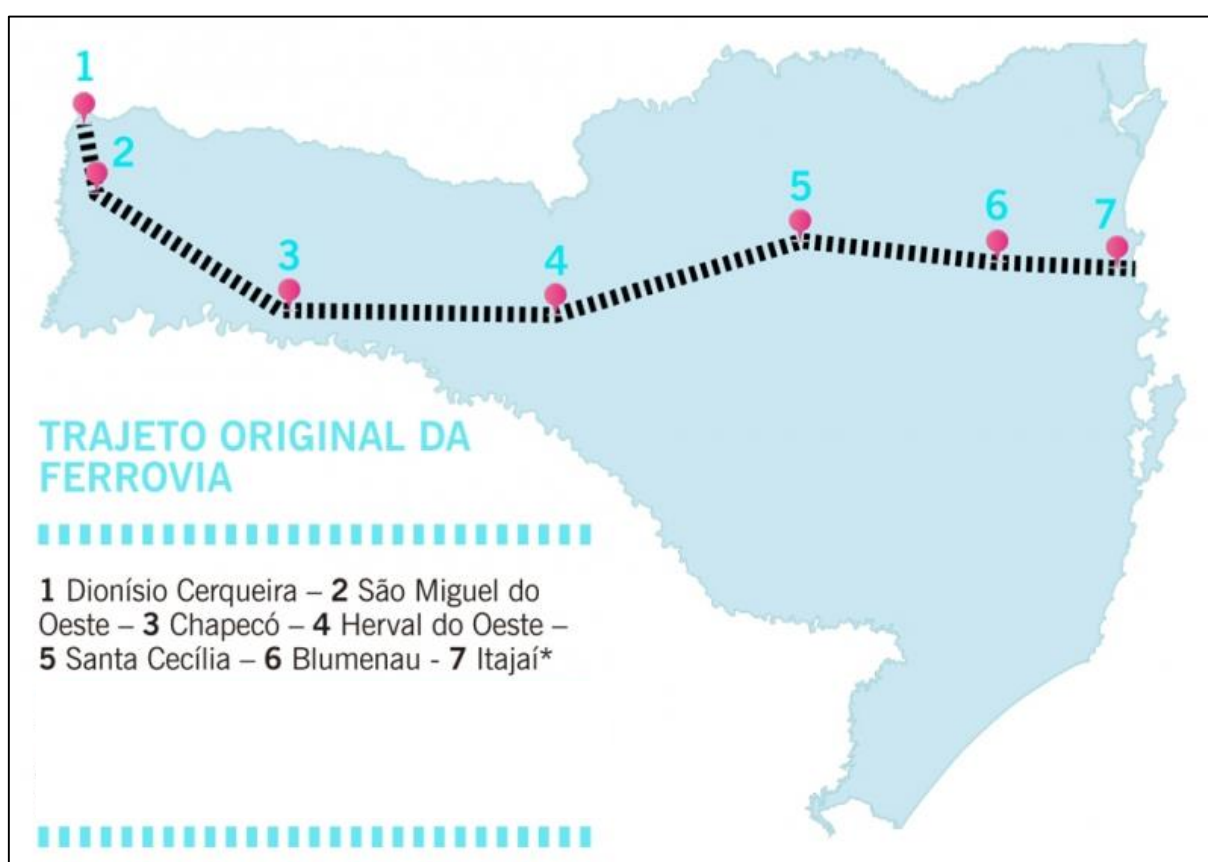
A Ferrovia São Paulo – Rio Grande foi inaugurada em 1912 ligando os três estados do sul a São Paulo. A ferrovia começou a entrar em declínio a partir da década de 1970 com a abertura das rodovias no Estado, e paralisou totalmente em 1998.

Entretanto seu projeto de integração nunca foi abandonado, atualmente, a ferrovia foi aproveitada seu trecho no meio oeste para o projeto da Ferrovia do Frango, com mais de 600

quilômetros de estrada de ferro, ligando o Extremo Oeste de Santa Catarina ao Complexo Portuário do Rio Itajaí-Açu (figura a seguir).

O projeto levou o nome de Ferrovia do Frango, pois o principal objetivo é escoar a produção avícola pelos portos. Em Santa Catarina, o projeto também é chamado de Ferrovia da Integração, pois será uma ligação direta entre os extremos Leste e Oeste. O traçado previsto pelo DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes) parte de Itajaí, passa por todo o Vale e cortará cidades do Meio Oeste como Ponte Alta e Herval D'Oeste antes de chegar a Chapecó, com o foco no transporte de mercadorias, sobretudo das agroindústrias.

Figura 59 – Mapa da Ferrovia do Frango.



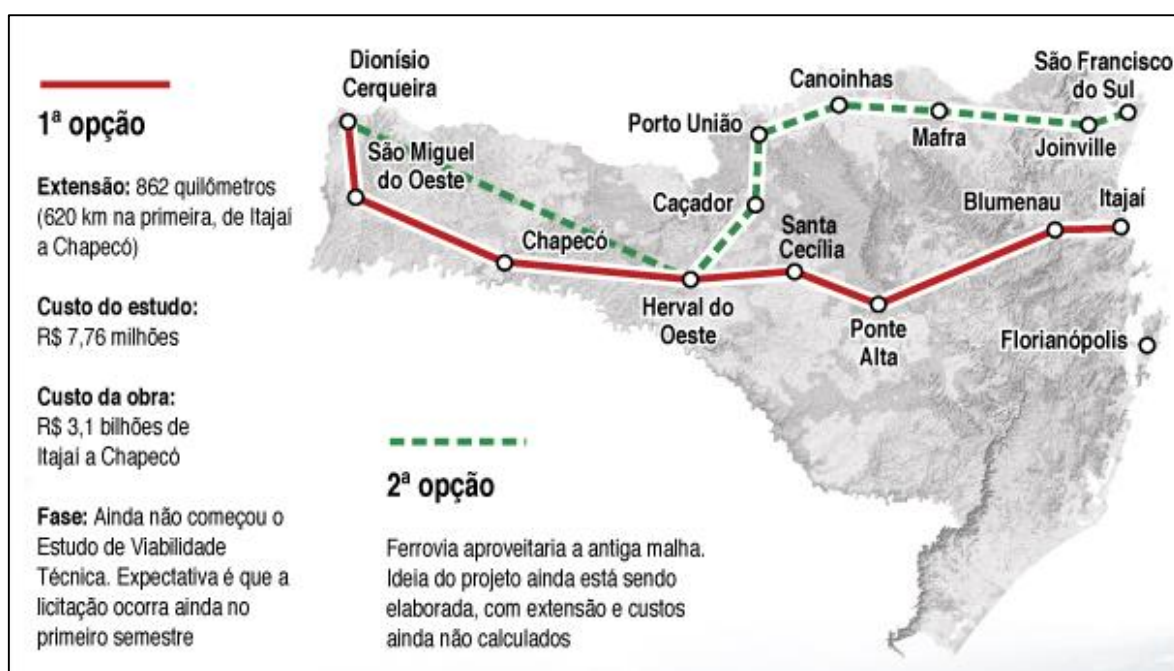
Fonte:

http://redecomsc.com.br/portal/noticias/noticias/Primeiro_edital_da_ferrovia_do_frango_e_suspenso__8470.

O projeto deveria ter sido iniciado na primeira etapa do PAC (Plano de Aceleração da Economia), fazendo parte da meta do Governo Federal de expandir de 29 para 40 quilômetros de malha ferroviária no país até 2020. Entretanto, ainda não saiu do papel, entre problemas com financiamento e liberação de recursos, em 2013 o Tribunal de Contas da União (TCU) decidiu pela suspensão do edital para contratação do Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental (EVTEA) e o Projeto Básico da Ferrovia por entender que o Porto de Itajaí não é o

melhor ponto de chegada da ferrovia, com isso volta-se para a fase de decisão de malha, no caso opção 2, ligando ao Porto de São Francisco do Sul (que para receber o escoamento da agroindústria teria que passar por ampliação). A proposta é que em 2016 volte a discussão sobre a ferrovia.

Figura 60 – Mapa da Ferrovia do Frango, opções de traçado.



Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1660584>

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 infraestrutura 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%, 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.

De acordo com os dados levantados pelo SEBRAE, através da CELESC, o consumo de energia por setores a economia é bastante diversificado nos municípios analisados, Joaçaba ultrapassa possui um equilíbrio entre o consumo residencial, comercial e industrial enquanto que o consumo na região é maior para o esse setor industrial. O município de Lacerdópolis se destaca com percentual superior a 50% no consumo de energia no setor rural, enquanto que Herval d'Oeste apresenta aproximadamente 50% de consumo no setor industrial. A tabela abaixo apresenta o consumo de energia por classe de consumidores em percentual.

Tabela 16 – Consumo de energia elétrica por classe de consumidores – Percentual.

Percentual do Consumo de Energia Elétrica (CELESC) em Santa Catarina - %									
Municípios	Residencial	Industrial	Comercial	Rural	Poderes Públicos	Iluminação Pública	Serviço Público	Consumo Próprio	Revenda
Santa Catarina	22,70	43,80	14,90	6,30	1,90	2,50	1,40	0,10	6,50
Meio Oeste	13,75	61,42	7,50	12,06	1,23	2,51	1,50	0,04	--
Joaçaba	26,28	35,30	21,49	5,35	2,40	4,91	4,12	0,16	--
Erval Velho	18,74	34,62	7,52	31,02	1,56	4,78	1,76	--	--
Lacerdópolis	16,50	10,29	6,25	53,42	3,12	9,00	1,41	--	--
Herval d'Oeste	28,30	49,55	7,26	7,25	1,51	3,96	1,93	0,23	--

Fonte: SEBRAE/CELESC, 2010.

Segundo dados da FECOERUSC obtidos em 2012, os municípios não são atendido por nenhuma outra concessionária de energia além da CELESC.

As tabelas a seguir apresentam a evolução do consumo de energia estadual, por região e municípios de 2006 a 2010.

Tabela 17 – Evolução do Consumo de Energia Elétrica – Joaçaba.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica			
Ano	Nº de Consumidores	Consumo Total (kW/h)	Média de Consumo Anual per capita (kW/h)
2006	11.064	70.023.026	6.329
2007	11.686	73.715.457	6.308
2008	11.634	74.750.247	6.425
2009	11.879	78.257.394	6.588
2010	12.186	82.286.881	6.753
Evolução no período 2006/2010	10,1%	17,5%	6,7%

Fonte: SEBRAE/CELESC.

Tabela 18 – Evolução do Consumo de Energia Elétrica – Lacerdópolis.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica			
Ano	Nº de Consumidores	Consumo Total (kW/h)	Média de Consumo Anual per capita (kW/h)
2006	869	3.921.694	4.513
2007	879	4.075.273	4.636
2008	897	4.229.490	4.715
2009	913	4.577.289	5.013
2010	937	5.052.684	5.392
Evolução no período 2006/2010	7,8%	28,8%	19,5%

Fonte: SEBRAE e CELESC.

Tabela 19 – Evolução do Consumo de Energia Elétrica – Erval Velho.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica			
Ano	Nº de Consumidores	Consumo Total (kW/h)	Média de Consumo Anual per capita (kW/h)
2006	1.781	8.723.022	4.898
2007	1.807	9.218.327	5.101
2008	1.836	9.874.694	5.378
2009	1.876	9.627.105	5.132
2010	1.908	10.029.122	5.256
Evolução no período 2006/2010	7,1%	15,0%	7,3%

Fonte: SEBRAE/CELESC.

Tabela 20 – Evolução do Consumo de Energia Elétrica – Herval d'Oeste.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica			
Ano	Nº de Consumidores	Consumo Total (kW/h)	Média de Consumo Anual per capita (kW/h)
2006	6.951	40.694.089	5.854
2007	7.177	40.793.471	5.684
2008	7.226	42.826.911	5.927
2009	7.352	43.528.481	5.921
2010	7.522	44.514.714	5.918

Evolução do Consumo de Energia Elétrica			
Ano	Nº de Consumidores	Consumo Total (kW/h)	Média de Consumo Anual per capita (kW/h)
Evolução no período 2006/2010	8,2%	9,4%	1,1%

Fonte: SEBRAE/CELESC.

Saneamento

Abastecimento de Água

Em 2010, o País possuía 57.324.167 domicílios com abastecimento de água, o Estado contava com 1.993.097 estabelecimentos nas mesmas condições, sendo a região Meio Oeste responsável por 5,57% destes estabelecimentos.

As tabelas a seguir apresentam os dados completos por região e municípios em 2010.

Tabela 21 – Indicadores de Abastecimento de Água.

Abastecimento de Água - 2010								
Indicadores de Abastecimento de Água	Domicílios				Relativo (%)			
	Joaçaba	Erval Velho	Lacerdópolis	Herval d'Oeste	Joaçaba	Erval Velho	Lacerdópolis	Herval d'Oeste
Rede geral	8.270	1.029	389	6.273	91,19	71,36	56,21	90,90
Poço ou nascente	787	406	302	619	8,67	28,16	43,65	8,97
Não canalizados*	7	4	1	--	0,08	0,28	0,14	--
Outros	5	3	--	9	0,06	0,21	--	0,13
Total de domicílios	9.069	1.442	692	6.901	100	100	100	100

*Carro-pipa, água da chuva, rio, açude, lago ou igarapé.

Fonte: SEBRAE/IBGE.

Todos os municípios analisados estão com o percentual superior a 50% para abastecimento ligado à rede geral, Joaçaba, Erval Velho e Herval d'Oeste, onde a taxa de urbanização é maior que em Lacerdópolis, os municípios estão apresentando valores para abastecimento por rede geral superior a 70%, situação comum para áreas urbanas.

Esgotamento Sanitário

A situação do esgotamento sanitário ainda fica longe do ideal no país inteiro, e o estado de Santa Catarina não tem os melhores índices do país, em 2009 o Estado ocupava a 16ª posição com apenas 35,2% dos municípios atendidos com rede coletora de esgoto.

No Estado aproximadamente 4% dos domicílios particulares estão na faixa de totalmente inadequado, ou seja, são residências que destinam seu esgoto doméstico em corpos hídricos, valas ou outros tipos de escoamento. Todavia, a fossa rudimentar, de acordo com o IBGE, é considerada adequada, quando é comprovado que não trata adequadamente o esgoto doméstico. A mesma situação ocorre com a rede coletora, entra como tratamento adequado, porém uma rede coletora não garante o tratamento.

As tabelas a seguir apresentam os dados por região e municipal.

Tabela 22 – Indicadores de Esgotamento Sanitário.

Esgotamento Sanitário - 2010								
Indicadores de Esgotamento Sanitário	Domicílios				Relativo (%)			
	Joaçaba	Erval Velho	Lacerdópolis	Herval d'Oeste	Joaçaba	Erval Velho	Lacerdópolis	Herval d'Oeste
Ligados a rede de esgoto ou pluvial	3.275	14	9	2.458	36,1	1,00	1,3	35,6
Fossa séptica	4.475	835	595	3.736	49,3	57,9	86,0	54,1
Fossa rudimentar	1.241	552	84	659	13,7	38,3	12,1	9,5
Vala	22	2	3	22	0,2	0,1	0,4	0,3
Rio, lago ou mar	29	24	1	1	0,3	1,7	0,1	0,0
Outro escoadouro	16	9	--	12	0,2	0,6	0,0	0,2
Sem banheiro ou sanitário	11	6	--	13	0,1	0,4	0,0	0,2
Total de domicílios	9.069	1.442	692	6.901	100	100	100	100

Fonte: SEBRAE/IBGE.

No esgotamento sanitário, os municípios não representam bons índices, não fugindo a regra estadual, uma vez que Santa Catarina também não apresenta bons índices. Joaçaba e Herval d'Oeste, que são cidades maiores, possuem um índice um pouco maior para coleta de esgoto através de rede geral, mas não ultrapassa 40% do número de domicílios. O tratamento individual através de fossa séptica é o mais utilizado nos municípios analisados.

Resíduos Sólidos

O destino dos resíduos sólidos nas grandes cidades é questão de saúde pública devido à falta de aterros sanitários adequados e a própria falta de espaço para criação desses aterros. Nas cidades do interior o problema não é diferente, embora seja mais fácil de lidar com o problema do ponto de vista político, nesse caso falta à consciência coleta para o destino adequado dos resíduos sólidos.

O destino dado aos resíduos sólidos nos municípios atingidos pelo empreendimento é, na maioria, a coleta, conforme é apresentado na tabela abaixo.

Tabela 23 – Destino dos Resíduos Sólidos – Lixo.

Resíduos Sólidos - 2010								
Destino do Lixo por domicílios particulares	Domicílios				Relativo (%)			
	Joaçaba	Erval Velho	Lacerdópolis	Herval d'Oeste	Joaçaba	Erval Velho	Lacerdópolis	Herval d'Oeste
Coletado	8.578	1.112	625	6.301	94,6	77,1	90,3	91,3
Queimado	282	263	29	381	3,1	18,2	4,2	5,5
Enterrado	88	59	28	134	1,0	4,1	4,1	2,0
Jogado em terreno baldio ou logradouro	2	3	2	3	0,0	0,2	0,3	0,0
Jogado em rio, lado ou mar	--	--	--	--	--	--	--	--
Outro destino	119	5	8	82	1,3	0,4	1,1	1,2
Total de domicílios	9.069	1.442	692	6.901	100	100	100	100

Fonte: IBGE – Censo 2010.

Em resíduos sólidos os municípios estão melhores em coleta que em esgotamento sanitários, entretanto é o mesmo ponto de vista, a coleta não significa o tratamento adequado, para isso requer que o resíduo gerado nos municípios seja dado a destinação final correta para cada tipo de resíduo.

Quanto ao destino final dos resíduos sólidos gerados nos municípios, todos destinam para um aterro sanitário tratado em Erval Velho, que atende também mais 10 municípios do Meio Oeste de Santa Catarina, o aterro é de propriedade privada, da Empresa Tucano Obras e Serviços LTDA.

Comunicação

Os principais meios de comunicação dos municípios registrados, em 2012, estão dispostos conforme descrito a seguir. Compete observar que, além dos veículos de comunicação destacados, os municípios contavam em 2012 com acesso a jornais e revistas de circulação regional e nacional.

Tabela 24 – Principais meio de comunicação em 2012.

Meios de Comunicação	Municípios			
	Joaçaba	Erval Velho	Herval d'Oeste	Lacerdópolis
Jornais	Bom Dia Santa Catarina, Cidadela, Cruzeiro Catarinense, Folha da Manhã, Jornal do Meio Oeste, Jornal Estrada, O Nascente Universitário e O Sol	--	Jornal Expresso e Pauta da Semana	--
Rádios FM	Radio Sociedade Catarinense LTDA., Fundação Universidade do Oeste de Santa Catarina e Radio Transoeste LTDA.	--	Meio Oeste Comunicações LTDA.	--
Rádios AM	Radio Sociedade Catarinense LTDA.	--	Radio Líder do Vale LTDA.	--
Rádios Comunitárias	--	--	Associação Rádio Comunitária FM Unidos do Herval	--
Emissoras de TV	Rede Globo, Rede Vida, Rede Record, Record News, Bandeirantes TV e SBT	Rede Globo, Rede Vida, Rede Record, Record News, Bandeirantes TV e SBT	Rede Globo, Rede Vida, Rede Record, Record News, Bandeirantes TV e SBT	Rede Globo, Rede Vida, Rede Record, Record News, Bandeirantes TV e SBT
Agências dos Correios	3	1	1	1
Telefonia Fixa	EMBRATEL, GVT, INTELIG, OI, TELEMAR e TIM	EMBRATEL, GVT, INTELIG, OI, TELEMAR e TIM	EMBRATEL, GVT, INTELIG, OI, TELEMAR e TIM	EMBRATEL, GVT, INTELIG, OI, TELEMAR e TIM
Telefonia Móvel	CLARO, OI, TIM e VIVO	TIM	CLARO, OI, TIM e VIVO	TIM
Internet Móvel - 3G	VIVO	--	VIVO	--

Fonte: Fontes: Associação dos Jornais do Interior de Santa Catarina (ADJORI). - Jornais do Brasil.com. - Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). - Correios, 2012. Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e Operadoras de telefonia fixa e móvel (Oi – Claro –TIM – Vivo – Nextel – GVT – Embratel – Intelig – Telemar – Falkland – Transit), 2012.

Nota: Sinal convencional utilizado: - Dado não existente.

10.2.1 Serviços Básicos

A disponibilidade de serviços básicos pelo poder público está diretamente relacionada às condições de vida de uma população ou comunidade. Além disso, alguns índices são

relevantes para uma compreensão global do cenário de estudo, tratando-se principalmente de como se apresenta a saúde e a educação nos municípios de interesse.

Saúde

As alterações nas condições de saúde da população brasileira começaram com mudanças econômicas e sociais em nível nacional por meio do período de industrialização e a urbanização. Campanhas de saúde pública entre outras políticas dessa natureza maior acesso ao saneamento básico, assim como aos serviços de saúde e de educação.

Além de constatar a existência de recursos de saúde pública, como o número de leitos, profissionais, entre outros; alguns fatores são relevantes para a análise das condições de saúde de uma população. A seguir apresentam-se alguns desses indicadores.

Tabela 25 – Progressão dos indicadores de saúde no período de 2000 a 2010.

Unidade territorial	Esperança de vida ao nascer		Mortalidade Infantil até 1 ano		Taxa de envelhecimento	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Brasil	68,61	73,94	30,57	16,7	5,83	7,36
Santa Catarina	73,69	76,61	16,79	11,54	5,29	6,89
Joaçaba	74,5	78,4	18,3	9,2	6,18	8,31
Erval Velho	71,3	77,1	25,0	10,8	7,45	11,03
Herval d'Oeste	74,7	76,5	17,8	11,6	5,66	7,79
Lacerdópolis	75,5	78,0	16,4	9,8	7,18	12,01

Fonte: Atlas, 2013.

Os valores apresentados na tabela revelam que os indicadores de saúde em geral apresentaram melhoria, principalmente em relação à mortalidade infantil que no período de 10 anos teve um decréscimo considerável no país. Esse resultado pode estar relacionado às campanhas e política públicas de informação e promoção à saúde promovidas pelo governo federal.

Os demais índices também apresentaram melhora, em menor proporção, mas acompanhando a tendência nacional. É importante ressaltar que os valores dos indicadores de Santa Catarina e dos municípios em destaque apresentam-se superiores em relação aos indicadores nacionais, em todos os períodos registrados.

Taxa Bruta de Natalidade

A taxa bruta de natalidade é o número de crianças que nasce anualmente para cada mil habitantes, em uma determinada área.

Tabela 26 – Taxa bruta de natalidade por 1.000 habitantes no período de 2007 a 2010.

Taxa Bruta de Natalidade	Municípios			
	Joaçaba	Lacerdópolis	Erval Velho	Herval d'Oeste
2007	12,7	8,0	13,6	13,4
2010	12,5	9,1	9,6	12,7
Evolução no período de 2007/2010 (%)	-1,11	+14,04	-37,68	-5,16

Fonte: SEBRAE, 2013.

Os números revelam uma retração na taxa bruta de natalidade nos municípios em estudo, com exceção para Lacerdópolis. Em Santa Catarina, para o mesmo período a taxa bruta de natalidade ficou com 2,22% positivo, enquanto que a taxa nacional é de 4,82% negativa.

Número de Leitos Hospitalares

O número de leitos disponíveis por especialidade médica revela as possibilidades para internação, sem a necessidade de recorrer a outros municípios considerados polos. No Estado, em 2010, existiam 2,45 leitos de internação para cada 1.000 habitantes, índice que reduz para 1,80, quando considerados apenas os leitos disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde – SUS.

Tabela 27 – Relação do número de leitos por especialidade médica no período de 2007 a 2012.

Leitos existentes por 1.000 habitantes	Joaçaba		Lacerdópolis		Erval Velho		Herval d'Oeste	
	2007	2010	2007	2010	2007	2010	2007	2010
Leitos existentes	5,77	5,03	--	--	7,58	6,89	1,55	--
Leitos SUS	2,98	2,11	--	--	6,57	5,97	1,14	--

Fonte: SEBRAE, 2013.

Os dados acima revelam uma deficiência em relação à oferta deste serviço, para os municípios de Lacerdópolis e Herval d'Oeste. Erval Velho apresenta o maior número de leitos. Nota-se também que para todos os municípios observou-se um declínio no número de leitos disponíveis, lembrando-se que neste período os dados censitários expressaram o aumento na população total, é possível que a infraestrutura não tenha acompanhado a demanda.

Abaixo segue suas tabelas que contém o panorama atual do número de profissionais da saúde por especialidade médica.

Tabela 28 – Relação do número de profissionais da saúde por especialidade, ano de 2010.

Categoria médica	Joaçaba	Lacerdópolis	Erval Velho	Herval d'Oeste
Anestesiista	36	--	1	--
Cirurgião geral	27	--	1	1
Clínico Geral	94	2	5	3
Gineco Obstetra	47	--	1	3
Médico da família	8	1	4	7
Pediatra	26	--	2	2
Psiquiatra	5	--	1	--
Radiologista	10	--	--	1
Outras especial.	199	--	--	10
Cirurgião dentista	55	3	2	10
Enfermeiro	30	2	4	9
Fisioterapeuta	23	1	1	10
Nutricionista	3	--	1	--
Farmacêutico	13	2	3	4
Assistente social	8	1	1	2
Psicólogo	23	2	2	5
Auxiliar de enfermagem	32	--	2	7
Técnico em enfermagem	150	2	11	4
Total	789	16	42	78

Fonte: SEBRAE, 2013.

Observando a tabela, destaca-se o município de Joaçaba dispõe de todas as especialidades médicas citadas e Lacerdópolis mostra-se novamente uma deficiência no setor da saúde. Erval Velho e Herval d'Oeste possuem quase todas as especialidades citadas.

Saúde

Há anos, Santa Catarina destaca-se como o estado com melhores índices de educação do país. De acordo com o artigo publicado pela Assembleia Legislativa de Santa Catarina (2010), o IBGE aponta que a taxa de analfabetismo no estado diminuiu em 1,92% de 2006 para 2010. Destacando-se municípios com taxas de analfabetismo inferior a 2%.

“O Estado seria merecedor do selo de Estado livre de analfabetismo, pois o Ministério da Educação (MEC), em 2007, instituiu aos municípios livres de Analfabetismo para aqueles que apresentassem uma Taxa abaixo de 4%, ou

de Alfabetização superior a 96%, diz o assessor de Análise Estatística da Secretaria de Estado da Educação, Edson Dirksen².”

A tabela a seguir apresenta as informações acerca do analfabetismo em nível nacional e estadual, aproveitando para comparar com os índices dos municípios de interesse.

Tabela 29 – Evolução da taxa de analfabetismo de 1991 à 2010.

Unidade territorial	Taxa de analfabetismo – pop. acima de 25 anos		
	1991	2000	2010
Brasil	20,07	13,63	9,61
Santa Catarina	9,91	6,32	4,13
Joaçaba	8,79	5,84	3,85
Lacerdópolis	12,92	8,21	6,54
Erval Velho	19,23	14,11	9,15
Herval d'Oeste	15,16	9,61	6,00

Fonte: Atlas, 2013.

Observa-se que com exceção de Joaçaba, todos os municípios, exibem valores de analfabetismo superiores à do estado, especialmente Erval Velho, lembrando que esse valor se refere à população acima de 25 anos com fundamental incompleto ou analfabeta.

Tabela 30 – Taxa de Analfabetismo – Censo 2000 e 2010.

Municípios	Taxa de analfabetismo 15 anos ou mais - 2000	Taxa de analfabetismo 15 anos ou mais - 2010
Joaçaba	4,8%	2,8%
Lacerdópolis	7,2%	4,9%
Herval d'Oeste	7,2%	4,8%
Erval Velho	10,1%	8,1%

Fonte: IBGE 2000 e 2010.

Agora, de acordo com os Censos do IBGE, considerando a população acima de 15 anos que não sabe ler e nem escrever, nesse parâmetro os valores são menores, porém o conhecido analfabeto funcional não entra nessa taxa.

Para prosseguimento da análise de educação, utilizou-se informações coletados dos estudos da SEBRAE, que por sua vez baseia-se em fontes institucionais como Ministério da Educação, Instituto Nacional de Pesquisas Anísio Teixeira (INEP), Sistema de Estatísticas Educacionais (Edudata) e também do Censo Escolar e Secretaria de Educação de Santa Catarina de 2012.

² <http://www.al.sc.gov.br/porta1/clipping/pdf/clipping-12-07-2011.pdf>

Tabela 31 – Relação do número de alunos matriculados por dependência administrativa, ano de 2012.

Município	Municipal	Estadual	Federal	Privada	Total
Joaçaba	2.771	2.180	--	2.286	7.237
Lacerdópolis	169	280	--	--	449
Herval d'Oeste	1.799	1.992	--	118	3.909
Erval Velho	454	524	--	--	978

Fonte: SEBRAE, 2013.

O fato mais relevante exposto acima é a falta de ensino de esfera federal nos municípios sob foco, visto que além de ser uma opção de ensino superior público, ainda se configura em uma opção de ensino técnico e/ou profissionalizando na esfera da educação básica pública, representado pelo Instituto Federal de Educação – IFSC. Além disso, Lacerdópolis e Erval Velho não possuem também escolas particulares.

A seguir são expostas as informações acerca do número de matrículas por modalidade ensino, referente ao ano de 2012.

Tabela 32 – Relação do número de matrículas por modalidade de ensino, ano de 2012.

Municípios	Educação Infantil		Ensino Fundamental		Ensino Médio	Ensino técnico	EJA*	Educação especial
	Creche	Pré Escola	1ª a 4ª Série (Anos Iniciais)	5ª a 8ª Série (Anos Finais)				
Joaçaba	8,8%	10,4%	28,0%	24,5%	16,0%	1,5%	9,5%	1,3%
Lacerdópolis	4,2%	10,5%	34,5%	29,6%	18,0%	--	--	3,1%
Herval d'Oeste	9,0%	10,7%	32,3%	24,0%	22,5%	--	--	1,5%
Erval Velho	4,1%	14,8%	31,8%	25,4%	17,9%	--	4,5%	1,5%

*Educação de jovens e adultos.

Fonte: SEBRAE, 2013.

Observa-se que a educação básica é bem representada para os municípios de estudo, conforme ilustra a Tabela anterior, porém, o estudo utilizado de fonte revelou que os municípios de Lacerdópolis e Herval d'Oeste não dispõem matrículas para as modalidades de ensino de EJA.

10.2.1 Aspectos Sociais

São diversos os fatores que permitem avaliar as condições de vida de uma população, além da questão de acesso e qualidade da saúde e educação pública, existem indicadores que propõe mensurar a qualidade de vida e desenvolvimento social.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDHM, criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, como instrumento de avaliação do desenvolvimento construído a partir de informações fornecidas IBGE, de três variáveis de IDHM, sendo eles os da renda, longevidade e educação.

Os valores constituem em uma escala que parte de zero e um, representando o nível de desenvolvimento humano em 03 categorias: Baixo, valores de 0,000 a 0,500; Intermediário, valores de 0,501 a 0,799 e alto, com valores de 0,800 a 1,000.

Tabela 33 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM – evolução de 2000 à 2010.

Unidade territorial	Ano	IDH-Educação	IDH-Longevidade	IDH-Renda	IDHM
Santa Catarina	2000	0,526	0,812	0,717	0,674
	2010	0,697	0,86	0,773	0,774
Joaçaba	2000	0,651	0,825	0,757	0,741
	2010	0,771	0,891	0,823	0,827
Herval d'Oeste	2000	0,508	0,829	0,664	0,654
	2010	0,684	0,859	0,740	0,758
Lacerdópolis	2000	0,535	0,842	0,760	0,700
	2010	0,708	0,883	0,763	0,781
Erval Velho	2000	0,504	0,772	0,656	0,634
	2010	0,592	0,868	0,736	0,723

Fonte: Atlas, 2013.

Joaçaba

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,635, em 1991, para 0,827, em 2010, enquanto o IDHM de Santa Catarina passou de 0,493 para 0,727, isso implica em uma taxa de crescimento de 30,24% para o município e 47% para o Estado. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,317), o

mesmo aconteceu com o IDHM de Santa Catarina, cujo índice que mais cresceu em termos absolutos também foi Educação (com crescimento de 0,358).

Herval d'Oeste

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,527, em 1991, para 0,758, em 2010, porém cresceu menos que o Estado, com uma taxa de crescimento de 43,83%. A dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,359).

Lacerdópolis

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,524, em 1991, para 0,781, em 2010, isso implica em uma taxa de crescimento de 49,05%, o que é maior que o crescimento estadual. A Educação também foi o índice mais cresceu em termos absolutos (com crescimento de 0,399).

Erval Velho

De 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,495, em 1991, para 0,723, em 2010, com um crescimento de 46,06% Erval Velho ficou abaixo do crescimento estadual. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,307).

Renda, Pobreza e Desigualdade

Os dados relativos aos indicadores de renda, pobreza e desigualdade são descritos na tabela a seguir.

Tabela 34 – Renda, Pobreza e Desigualdade – evolução de 1991 à 2010.

Unidade territorial	Ano	Renda per capita (R\$)	% de extremamente pobres	% de pobres	Índice de Gini
Joaçaba	1991	680,87	3,60	15,84	0,59
	2000	891,50	2,10	7,83	0,57
	2010	1.338,50	0,43	2,61	0,54
Herval d'Oeste	1991	363,35	9,55	27,69	0,49
	2000	498,38	6,66	17,96	0,49
	2010	799,29	0,67	3,82	0,42
Lacerdópolis	1991	311,48	6,13	25,60	0,45
	2000	907,96	1,71	10,86	0,52

Unidade territorial	Ano	Renda per capita (R\$)	% de extremamente pobres	% de pobres	Índice de Gini
	2010	925,08	0,19	1,16	0,39
Erval Velho	1991	289,26	17,05	41,18	0,54
	2000	474,15	5,91	19,74	0,49
	2010	780,33	-	4,29	0,47

Fonte: Atlas, 2013.

A renda per capita média de Lacerdópolis cresceu 196,99% nas últimas duas décadas, isso equivale a uma taxa média anual de crescimento de 5,90% e uma taxa média anual de crescimento de 12,62%, entre 1991 e 2000, e 0,19%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 25,60%, em 1991, para 10,86%, em 2000, e para 1,16%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,45, em 1991, para 0,52, em 2000, e para 0,39, em 2010.

Em Joaçaba, nas duas últimas décadas a renda per capita média cresceu 96,59%. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,62%. A taxa média anual de crescimento foi de 3,04%, entre 1991 e 2000, e 4,15%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 15,84%, em 1991, para 7,83%, em 2000, e para 2,61%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,59, em 1991, para 0,57, em 2000, e para 0,54, em 2010.

A renda per capita média de Erval Velho cresceu 169,77% nas últimas duas décadas, o crescimento da taxa média anual de crescimento nesse período foi de 5,36%. A taxa média anual de crescimento foi de 5,64%, entre 1991 e 2000, e 5,11%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 41,18%, em 1991, para 19,74%, em 2000, e para 4,29%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,54, em 1991, para 0,49, em 2000, e para 0,47, em 2010.

Em Herval d'Oeste, a renda per capita média cresceu 119,98% nas últimas duas décadas. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,24%. A taxa média anual de crescimento foi de 3,57%, entre 1991 e 2000, e 4,84%, entre 2000 e 2010. A

proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 27,69%, em 1991, para 17,96%, em 2000, e para 3,82%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,49, em 1991, para 0,49, em 2000, e para 0,42, em 2010.

Tabela 35 – Renda, Pobreza e Desigualdade – evolução de 1991 à 2010.

Unidade territorial	Ano	Renda per capita (R\$)	% de extremamente pobres	% de pobres	Índice de Gini
Joaçaba	1991	680,87	3,60	15,84	0,59
	2000	891,50	2,10	7,83	0,57
	2010	1.338,50	0,43	2,61	0,54
Herval d'Oeste	1991	363,35	9,55	27,69	0,49
	2000	498,38	6,66	17,96	0,49
	2010	799,29	0,67	3,82	0,42
Lacerdópolis	1991	311,48	6,13	25,60	0,45
	2000	907,96	1,71	10,86	0,52
	2010	925,08	0,19	1,16	0,39
Erval Velho	1991	289,26	17,05	41,18	0,54
	2000	474,15	5,91	19,74	0,49
	2010	780,33	-	4,29	0,47

Fonte: Atlas, 2013.

10.2.1 Aspectos Econômicos

Um dos temas que mais intriga os economistas é como medir o resultado das atividades econômicas, ou seja, como avaliar corretamente a riqueza que é produzida.

A forma mais tradicional de se medir o desempenho da economia de um país é pela análise de seu Produto Interno Bruto - PIB e de seu corolário, a renda per capita - que nada mais é o que o valor do PIB dividido pelo número de habitantes.

O PIB nos diz qual é a riqueza total de um determinado lugar. Dividi-la, aritmeticamente, pelo número de seus habitantes nos dá uma ideia - muito imperfeita - do padrão de vida de sua população.

Produto Interno Bruto - PIB

Segundo dados do IBGE e da Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina, em 2009, o PIB catarinense atingiu o montante de R\$ 129,8 bilhões, assegurando ao Estado a manutenção da 8ª posição relativa no ranking nacional. No mesmo ano, a região Meio Oeste aparece na 7ª posição do ranking estadual, respondendo por 5,73% da composição do PIB catarinense.

No comparativo da evolução do PIB ao longo do período de 2002 a 2009, os municípios da região Meio Oeste apresentaram um crescimento acumulado de 98,51%, contra um aumento estadual de 132,91%. No mesmo ano, Joaçaba aparece na 31ª posição do ranking estadual, respondendo por 0,66% da composição do PIB catarinense. Lacerdópolis aparece na 247ª posição do ranking estadual, respondendo por 0,03% da composição do PIB catarinense.

Os dados referentes à evolução do PIB nos municípios de Joaçaba e Lacerdópolis estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 36 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes, segundo Brasil, Santa Catarina e os municípios de Joaçaba e Lacerdópolis – 2002/2009.

Ano	PIB (em milhões de reais)					
	Joaçaba	Posição Regional	Posição Estadual	Lacerdópolis	Posição Regional	Posição Estadual
2002	475,3	5ª	22ª	15,9	88ª	253ª
2003	549,5	5ª	25ª	20,1	91ª	258ª
2004	614,9	5ª	26ª	23,0	90ª	252ª
2005	620,9	5ª	27ª	21,0	95ª	263ª
2006	632,3	5ª	28ª	18,4	97ª	269ª
2007	723,8	5ª	25ª	31,1	87ª	243ª
2008	783,6	6ª	30ª	40,9	85ª	239ª
2009	851,9	6ª	31ª	39,6	88ª	247ª
Evolução no período 2002/2009	79,24%	Regrediu 1 posição	Regrediu 9 posições	148,61%	Se manteve na 88ª posição	Melhorou 6 posições

Fonte: SEBRAE/IBGE.

No mesmo período Erval Velho aparece na 217ª posição do ranking estadual, respondendo por 0,04% da composição do PIB catarinense e Herval d'Oeste aparece na 69ª posição do ranking estadual, respondendo por 0,25% da composição do PIB catarinense.

Os dados referentes à evolução do PIB nos municípios Erval Velho e Herval d'Oeste estão apresentados na tabela a seguir.

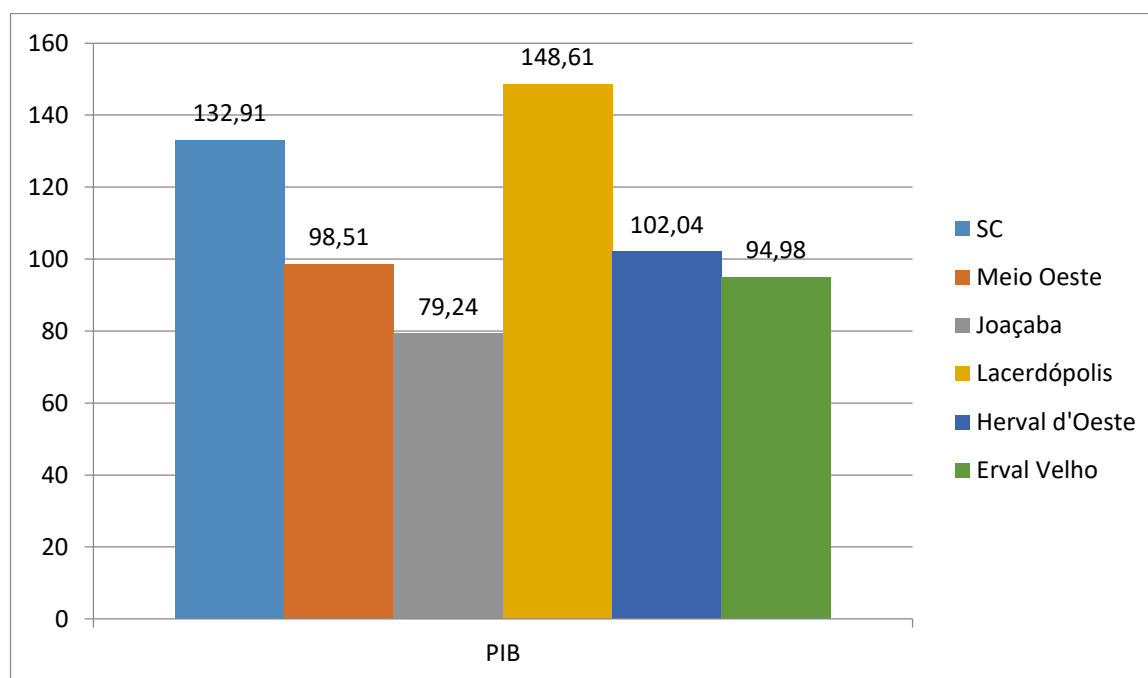
Tabela 37 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes, segundo Brasil, Santa Catarina e os municípios de Erval Velho e Herval d'Oeste – 2002/2009.

Ano	PIB (em milhões de reais)					
	Erval Velho	Posição Regional	Posição Estadual	Herval d'Oeste	Posição Regional	Posição Estadual
2002	28,6	59 ^a	201 ^a	161,6	16 ^a	59 ^a
2003	38,2	60 ^a	193 ^a	201,1	18 ^a	59 ^a
2004	39,8	65 ^a	202 ^a	225,1	17 ^a	60 ^a
2005	40,5	63 ^a	203 ^a	239,9	15 ^a	57 ^a
2006	39,8	64 ^a	204 ^a	269,8	14 ^a	55 ^a
2007	44,6	68 ^a	206 ^a	274,4	17 ^a	61 ^a
2008	65,1	61 ^a	191 ^a	306,7	19 ^a	64 ^a
2009	55,8	73 ^a	217 ^a	326,5	18 ^a	69 ^a
Evolução no período 2002/2009	94,98%	Regrediu 14 posições	Regrediu 16 posições	102,4%	Regrediu 2 posições	Regrediu 10 posições

Fonte: SEBRAE/IBGE.

No comparativo da evolução do PIB ao longo do período de 2002 a 2009, o município de Herval d'Oeste apresentou um crescimento acumulado de 102,04%, contra um aumento estadual de 132,91%. Joaçaba apresentou um crescimento acumulado de 79,24%, contra um aumento estadual de 132,91%, Lacerdópolis apresentou um crescimento acumulado de 148,61%, contra um aumento estadual de 132,91% e Erval Velho apresentou um crescimento acumulado de 94,98%, contra um aumento estadual de 132,91%, conforme apresenta o gráfico a seguir.

Figura 61 - Evolução do PIB – 2002 a 2009.



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais - Governo do Estado de Santa Catarina, Secretaria de Estado do Planejamento, Produto Interno Bruto dos Municípios, 2009.

Balança Comercial

Em 2011, o saldo da balança comercial catarinense apresentou déficit da ordem de US\$ 5,8 bilhões, um desempenho 32% inferior ao ano anterior, quando registrou déficit de US\$ 4,4 bilhões.

O volume exportado por Santa Catarina em 2011 foi de US\$ 9,1 bilhões, representando alta de 19,4% em relação a 2010. O volume importado atingiu US\$ 14,8 bilhões, o equivalente a uma alta de 24% comparado ao ano anterior.

Em 2011, a balança comercial de Joaçaba apresentou um saldo positivo de US\$ 74.320.628,00. No período compreendido entre 2004 e 2011, as suas exportações apresentaram crescimento de 187,7% e as importações, diminuição de 77,0%. O principal país de destino das exportações de 2011 do município foi a China. As exportações do município para este país representaram aproximadamente 45%. O principal país de origem das importações de 2011 do município foi o Paraguai. As importações do município a partir deste país representaram aproximadamente 79%.

A balança comercial de Lacerdópolis apresentou a única movimentação financeira no ano de 2009 através de uma importação.

De acordo com o MDIC, em Erval Velho, durante o período entre 2010 e 2011, não houve exportação e importação.

Em 2011, a balança comercial de Herval d'Oeste apresentou um saldo positivo de US\$ 189.094,00. No período compreendido entre 2004 e 2011, as suas exportações apresentaram diminuição de 13,2% e as importações, até 2010, crescimento de 25%. O único país de destino das exportações de 2011 do município foi o Paraguai. O principal país de origem das importações de 2010 do município foi Alemanha. As importações do município a partir deste país representaram aproximadamente 52%.

Empresas e Emprego

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego, no ano de 2011, Santa Catarina possuía um total de 403.949 empresas formalmente estabelecida. Estas empresas, tomando como referência o mês de dezembro de 2011, foram responsáveis por 2.061.577 empregos com carteira assinada.

Joaçaba

Em Joaçaba, tomando-se como referência dezembro de 2011, existiam 3.200 empresas formais, as quais geraram 16.426 postos de trabalho com carteira assinada. No período de 2008 a 2011, a taxa absoluta de criação de empresas no município foi de 0,79% e a de empregos, 6,77%. No que se refere ao recorte setorial em 2011, o setor terciário (serviços) era o mais representativo em número de empresas, assim como na geração de empregos. O município de Joaçaba alcançou a marca de 2.567 empresas formais e os empregos gerados chegaram a 12.852. As micro e pequenas empresas foram responsáveis por 98,9% do número de empresas no município e 47,1% dos empregos formais, a concorrência por uma colocação no mercado de trabalho formal determinava uma relação de 1,7 habitantes por emprego.

Lacerdópolis

Em Lacerdópolis, tomando-se como referência dezembro de 2011, existiam 214 empresas formais, as quais geraram 413 postos de trabalho com carteira assinada. No período de 2008 a 2011, a taxa absoluta de criação de empresas no município foi de 4,39% e a de empregos, 14,09%. No que se refere ao recorte setorial em 2011, o setor terciário (serviços) era o mais representativo em número de empresas, assim como na geração de empregos. O município de Lacerdópolis alcançou a marca de 151 empresas formais e os empregos gerados chegaram a 232. As micro e pequenas empresas foram responsáveis por 100,0% do número de empresas no município e 100,0% dos empregos formais. Em Lacerdópolis, a concorrência

por uma colocação no mercado de trabalho formal determinava uma relação de 5,3 habitantes por emprego.

Erval Velho

Em Erval Velho, tomando-se como referência dezembro de 2011, existiam 299 empresas formais, as quais geraram 778 postos de trabalho com carteira assinada. No período de 2008 a 2011, a taxa absoluta de criação de empresas no município foi de 26,16% e a de empregos, 0,91%. No que se refere ao recorte setorial em 2011, o setor terciário (serviços) era o mais representativo em número de empresas, assim como na geração de empregos. O município de Erval Velho alcançou a marca de 195 empresas formais e os empregos gerados chegaram a 472. As micro e pequenas empresas foram responsáveis por 100,0% do número de empresas no município e 100,0% dos empregos formais. Em Erval Velho, a concorrência por uma colocação no mercado de trabalho formal determinava uma relação de 5,6 habitantes por emprego.

Herval d'Oeste

Em Herval d'Oeste, tomando-se como referência dezembro de 2011, existiam 998 empresas formais, as quais geraram 4.464 postos de trabalho com carteira assinada. No período de 2008 a 2011, a taxa absoluta de criação de empresas no município foi de -8,19% e a de empregos, 12,33%. No que se refere ao recorte setorial, o setor terciário (serviços) era o mais representativo em número de empresas, mas o setor secundário (indústria) gerou mais empregos. O município de Herval d'Oeste alcançou a marca de 855 empresas formais e os empregos gerados chegaram a 3.022. As micro e pequenas empresas foram responsáveis por 99,5% do número de empresas no município e 54,8% dos empregos formais. Em Herval d'Oeste, a concorrência por uma colocação no mercado de trabalho formal determinava uma relação de 4,8 habitantes por emprego.

10.2.1 Turismo

O principal atrativo da região é sua multiplicidade de paisagens, de gentes e culturas. O melhor roteiro a ser feito pelo Meio Oeste é a Rota da Amizade, que oferece a melhor infraestrutura hoteleira e gastronômica. Mas as demais cidades têm encantos naturais, museus e boas opções de programas ao ar livre que justificam a visita. A região pertenceu às terras contestadas deixando um legado histórico aos municípios, o que favorece também ao turismo.

Joaçaba é o município mais visitado dos quatro municípios analisados, a além de ser o município polo e atender ao turismo de negócios com ampla rede hoteleira, pertence à Rota da Amizade e atrações culturais como o desfile de escolas de samba.

10.3 Uso e Ocupação do Solo na AID

Foi realizado um desenho de usos do solo na região da AID, conseqüentemente APP, reservatório e obras civis, a fim de analisar melhor o impacto direto do empreendimento, este desenho encontra-se no volume VI, caderno de desenhos.

Pelo desenho 029 (Anexo VI – Caderno de Desenhos) e figura a seguir, percebe-se que ambas margens há uma descaracterização da faixa ciliar, com variações de uso de solo e vegetação. Na margem esquerda há a ferrovia, o que limita a faixa ciliar e definição da APP. Como ressaltado em ambas margens há uma mistura entre vegetação, silvicultura, pastagem e agricultura, conforme tabela a seguir.

Tabela 38 – Usos do Solo

Usos do Solos	Alagada (ha)	APP (ha)	Supressão (ha)
Agricultura	2,5	15,3	2,5
Pastagem	0	3,5	0
Silvicultura	5	3	8,5
Veg I	0	0,4	0
Veg II e III	29,6	68,1	32,5
Total	37,1	90,3	43,5

Percebe-se também que há apenas três benfeitorias na APP, não na região alagada, logo o impacto é diminuto na questão social.

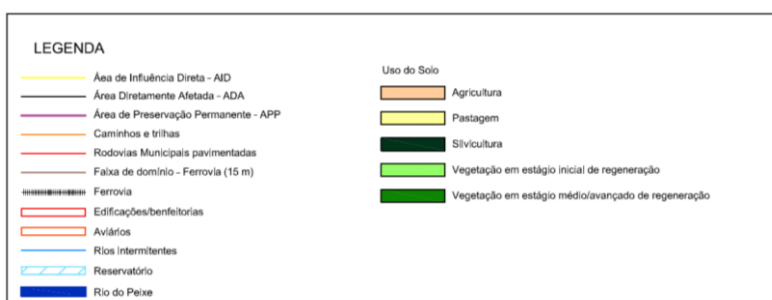
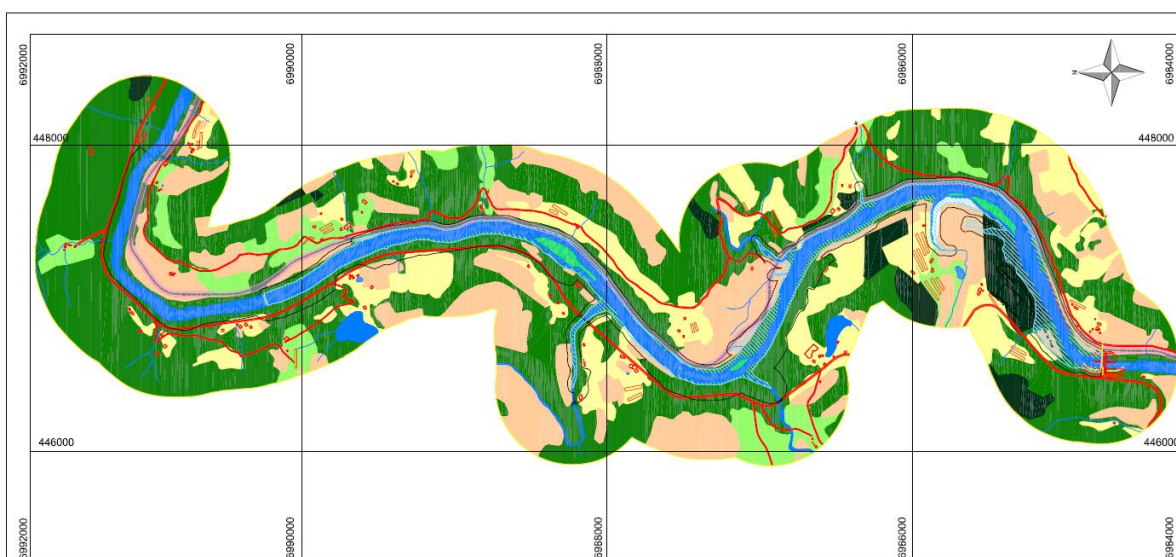


Figura 62 – Uso de Solo

10.4 Cadastro dos Proprietários

Foram levantados todos proprietários de terrenos em ambas as margens, conforme tabela e figura a seguir, e desenho 35 no caderno de desenhos no vol. VI. Com cada proprietário será negociado individualmente a propriedade levando em grau o impacto sobre o terreno total.

Tabela 39 – Proprietários e Áreas Atingidas

Seq	Nome	Município da propriedade	APP	Área alagada	Canteiro
01	João Zanchetta	ERVAL VELHO	14248	18849	0
02	Simone Cristina Zanchetta Dall'orsoletta	ERVAL VELHO	495	11911	0
03	Adelcir Giacomini	ERVAL VELHO	19198	5518	0
04	Ozires Antônio Scopel	ERVAL VELHO	15823	9809	0
	Valdecir Domingos Scopel				
05	Aldevino Scapini	ERVAL VELHO	13137	7465	0
06	Alfeu Scarpini	ERVAL VELHO	2544	158	0
07	Adriano Luiz Tonet	ERVAL VELHO	17537	7929	0
	Patrícia Maria Tonet Zanin				

Seq	Nome	Município da propriedade	APP	Área alagada	Canteiro
	Delcio Elias Tonet				
	Caroline Tonet Favretto				
	Neusa Salete Tonet Bassotti				
08	Ivo João Zanchetta	HERVAL D'OESTE	11953	2993	0
09	Dirceu Santorum	HERVAL D'OESTE	31952	47570	0
10	Darci Lovatel	HERVAL D'OESTE	31014	15205	0
	Flávio Lovatel				
11	Dileto Antoninho Lamperti	HERVAL D'OESTE	11722	4140	0
12	Afonso Santorum	HERVAL D'OESTE	11472	5357	0
13	Dirceu Adão Felini	HERVAL D'OESTE	14601	4731	0
14	Elpidio Lunardelli	HERVAL D'OESTE	10195	2594	0
15	Ricardo Lunardeli	HERVAL D'OESTE	16243	6917	0
	Associação De Moradores				
16	Armindo Lunardelli	HERVAL D'OESTE	12114	3829	0
17	Jorge Lunardelli	HERVAL D'OESTE	5759	1391	0
18	David Chiamolera	LACERDÓPOLIS	16734	30711	0
19	Roberto Trevisan	LACERDÓPOLIS	54215	54057	35195
20	Alupar Investimentos S/A	LACERDÓPOLIS	9762	7377	0
21	Oziris Antonio Favaro	LACERDÓPOLIS	2827	0	0
22	Ivo Costenaro	LACERDÓPOLIS	19440	18057	0
23	Oscar José Diagostini	LACERDÓPOLIS	30025	15830	0
24	Danilo Francisco Savaris	LACERDÓPOLIS	79419	21726	0
25	Osvaldino D'agostini	LACERDÓPOLIS	59758	7928	0
26	Valdemar Basoti	JOAÇABA	1023	1730	0
27	Valdemar Basoti	JOAÇABA	34120	4266	0
	Climair D'agostini				
	Marlei De Deus E Silva Polentin				
	Clair De Deus E Silva				
	Marcos De Deus E Silva				
	Marli De Deus E Silva Bonetto				
	Clarice De Deus E Silva Emmerich				
	Rodrigo De Deus E Silva				
	Ronisson De Deus E Silva				
28	Climair D'agostini	JOAÇABA	23568	6508	0
	Ronisson De Deus E Silva				
	Rodrigo De Deus E Silva				
	Clarice De Deus E Silva Emmerich				
	Marli De Deus E Silva Bonetto				
	Marcos De Deus E Silva				
	Clair De Deus E Silva				
	Marlei De Deus E Silva Polentin				
29	Antonio Henrique Fernandes	JOAÇABA	15160	16008	0
	Telismar Gewehr				

Seq	Nome	Município da propriedade	APP	Área alagada	Canteiro
	Adelar José Gewehr				
	Oreste Vidal Guerreiro				
	Airto Remor				
	Jaire Formighieri De Almeida				
	Noemi Rodrigues				
	Maria Aparecida Barros Gewehr				
	Rodrigo Barros Gewehr				
	Ronaldo Barros Gewehr				
30	Oscar Maschio	JOAÇABA	23557	2448	0
31	Adroaldo Venâncio Ferlin	JOAÇABA	14365	1860	0
32	Camila S. Quilen	JOAÇABA	9872	5427	0
	Carina S. Quilen				
33	Odete Josefina Costenaro	JOAÇABA	19828	2579	0
34	Nair Deitos Costenaro	JOAÇABA	11198	1538	0
35	Osires Costenaro	JOAÇABA	43167	7059	0
36	Oscar Maschio	JOAÇABA	43283	4798	0
37	Roberto Costenaro	JOAÇABA	15538	3066	0
38	Mariano Costenaro	JOAÇABA	8757	566	0
39	Valdemiro Costenaro	JOAÇABA	12744	477	0
40	Valdemiro Costenaro	JOAÇABA	30776	1047	0
	Sady Zago				
41	Vicente Marcelo Schneider	JOAÇABA	15467	0	0
42	Negou-Se A Informar	JOAÇABA	5387	0	0
43	José Moacir Huber	JOAÇABA	13640	0	0
44	Zulmira Carrer	JOAÇABA	30193	0	0
	Alcides Carrer				
45	Balla Madeiras Ltda	JOAÇABA	18920	0	0

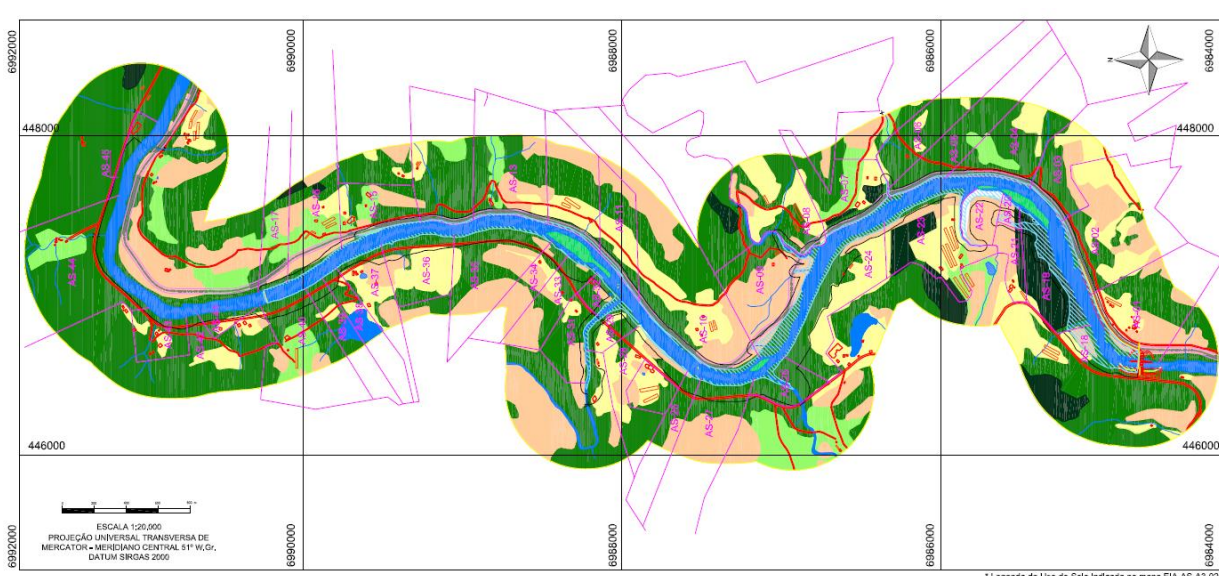


Figura 63 – Divisas dos Terrenos Impactados

10.5 Unidades de Conservação

Não há unidades de conservação num raio inferior a 10 km do empreendimento, conforme se apresenta no desenho 34, no vol. VI, caderno de desenhos. A única unidade de conservação na bacia do rio do peixe é a FLONA de Caçador, porém fica muito distante do empreendimento.

10.6 Comunidades Indígenas

Não há comunidades indígenas num raio inferior a 15 km do empreendimento, conforme se apresenta no desenho 34, no vol. Vi, caderno de desenhos.

10.7 Processo de Licenciamento no IPHAN

Em acordo com as normas implantadas no país para a preservação do patrimônio arqueológico, de impactos negativos a sua base finita, apresenta-se Relatório Final de Pesquisa referente ao Projeto de Levantamento Arqueológico realizado na área de implantação da PCH Assombrado, Meio-Oeste Catarinense.

A pesquisa foi realizada nos meses de setembro e outubro de 2008, em conformidade com a Portaria nº 13 do IPHAN datada de 18 de abril de 2008, publicada no Diário Oficial da União, Seção 2, Anexo I, em 22 de abril de 2008, para ações de Levantamento Arqueológico Prospectivo. A documentação comprobatória do processo junto ao IPHAN encontra-se no vol. VII, Documentação e Anexos – Parecer Técnico IPHAN 169/2013.

As orientações do IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e da Carta Magna são claras quanto a impactos negativos, na previsão e predição sobre a base finita do patrimônio cultural – arqueológico em processos de licenciamento ambiental, em processos de Licenciamento Prévio, de Instalação e Operação. A arqueologia preventiva segue a Portaria nº 230/02 do IPHAN que dispõe sobre as Pesquisas Arqueológicas em processos de licenciamento ambiental, juntamente com a constituição de 1988 e a Lei Federal nº 3.924/61 que dispõe sobre a Proteção do Patrimônio Cultural Arqueológico Brasileiro.

A área pesquisada apresenta elementos do meio físico-biótico com expressivos geoindicadores para sistemas regionais de povoamento. Os geoindicadores arqueológicos sustentam eficientes modelos de previsão ocupacionais na área estudada, que são extremamente úteis nos reconhecimentos de campo e nos levantamentos arqueológicos. (Morais, 2006)

A região de implantação da PCH Assombrado caracteriza-se geomorfologicamente, pela presença nas duas margens do rio do Peixe, de áreas recobertas de mata ciliar e de seixos de material basáltico, rio espreado ao longo do serpentejar do rio e barrancas íngremes com rio encaixado na área onde será construído o barramento. A dificuldade encontrada em adentrar e caminhar áreas de mata ciliar nas barrancas do rio não comprometeu os resultados desta pesquisa, ao contrário, tornou ainda mais proveitosa à análise arqueológica, visto a preservação das barrancas e a tipologia variada de afloramentos rochosos e de espécimes florísticos. Salientando que a arqueologia da paisagem sustenta a práxis da arqueologia preventiva.

A abertura de sondagens e o paralelismo entre linhas de 50 metros de distância entre si seguiu a metodologia apresentada no projeto de pesquisa analisado pelo IPHAN, na área diretamente afetada (ADA), ou seja, a área de alagamento. A realização dos furos de sondagem na área de influência direta (AID) seguiu a metodologia de 100 metros a partir da área de alagamento.

O programa de levantamento arqueológico em campo e em laboratório serviu como subsídio para nortear as ações contidas neste relatório de pesquisa, elaborado a partir da caracterização bibliográfica da Arqueologia do meio-oeste catarinense, do cenário Ethnohistórico, Histórico-Cultural e Paisagístico e do programa de levantamento arqueológico.

Como forma de proteção e gestão do patrimônio arqueológico brasileiro a equipe de pesquisa alerta ao IPHAN, ter observado durante o levantamento arqueológico, dado as boas características de relevo, solo, ambiente e clima desta região, que as práticas de preparação

de solos agrícolas e de pastagens vêm, silenciosamente, descaracterizando extensas áreas de inestimável valor arqueológico. Estas apresentam indicadores de ocupação de grupos humanos pretéritos em sítios do tipo cerâmico e líticos.

O aporte legal para o pleno desenvolvimento desta pesquisa arqueológica foi respaldado na legislação que tange à proteção dos exemplares culturais e arqueológicos.

10.8 DNPM – Bloqueio Minerário

Foi solicitado junto ao DNPM o bloqueio minerário da AID, através do protocolo 0009717.00132199/2016-69, Processo nº 48411-915732/2016-66, o qual encontra-se no Vol. VII - Documentações e Anexos.

11 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental é uma forma de identificar, antecipadamente, os impactos socioambientais, considerando as áreas de influência dos meios físico, biótico e socioeconômico, e assim propor medidas de mitigação, compensação ou otimização (para impactos positivos).

Os principais métodos de avaliação de impactos ambientais comumente utilizados são:

- Metodologias espontâneas (Ad Hoc);
- Listagens, ou listas de verificação (Check List);
- Matrizes de correlação;
- Redes de interações;
- Metodologias quantitativas;
- Modelos de simulação e
- Sobreposição de mapas (Overlay mapping).

Para o presente estudo foram adotadas as metodologias espontâneas (Ad Hoc), matrizes de correlação, redes de interação, modelos de simulação e de sobreposição de mapas.

11.1 Impactos Ambientais Identificados

São numerosas as interações potenciais entre as ações necessárias para a efetivação do empreendimento e o meio ambiente, considerando todas as fases do empreendimento. Dessa forma podem-se esperar inúmeros impactos ambientais, principalmente quando se considerados os impactos de segunda e terceira ordem, como ilustrado na figura seguinte:

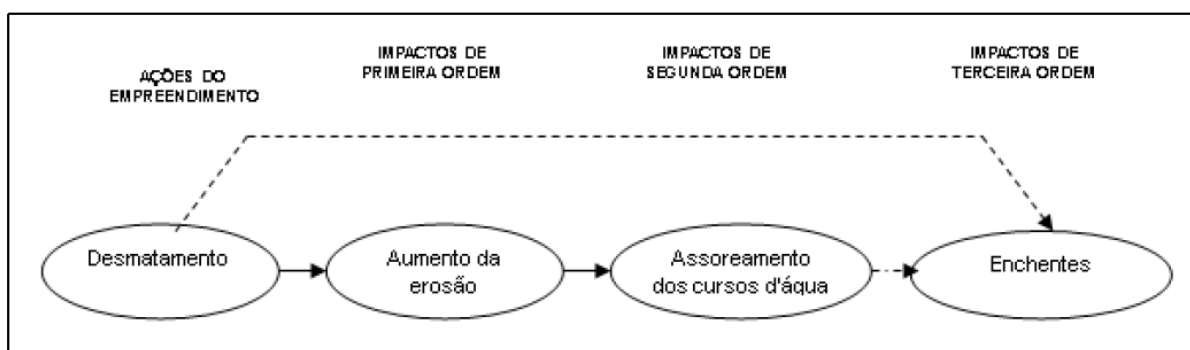


Figura 64 - Representação dos impactos de primeira, segunda e terceira ordem.

A avaliação dos impactos ambientais, dentro desse contexto, visa primeiramente caracterizar os impactos ambientais de primeira ordem de maneira qualitativa e quantitativa. A partir dessa análise, para os impactos negativos de primeira ordem que se mostram mais relevantes no

contexto onde está inserido o empreendimento, são aprofundados os estudos para identificação e caracterização das suas consequências de segunda e terceira ordem.

Seguindo esse critério, foram descritos nesse relatório os impactos ambientais significativos identificados em todas as fases do empreendimento. Para descrição completa de cada impacto verificar o EIA da PCH Assombrado.

Quadro 30 - Impactos por fases

Cont.	Planejamento	Implantação	Testes	Operação
1	Geração de Expectativas	Dinâmica Populacional	Risco de Acidente de Trabalho	Reflorestamento e Recuperação de Áreas Degradadas
2	Geração de Empregos	Aumento do Tráfego Viário	Geração de Resíduos	Geração de Energia e Incremento na Economia
3		Aumento da Demanda na Saúde Pública	Geração de Ruídos	Risco de Acidente de Trabalho
4		Segurança Pública		Geração de Resíduos e Efluentes
5		Incremento na Economia		Geração de Ruídos
6		Risco de Acidente de Trabalho		Instabilidade de Taludes
7		Geração de Resíduos e Efluentes		Intensificação dos Processos Erosivos
8		Geração de Ruídos		Alteração na Qualidade da Água Sup. e Sub.
9		Supressão de Vegetação Nativa		Recolonização Faunística nas Áreas de Recuperação
10		Instabilidade de Taludes		Alteração na Composição e Dinâmica da Ictiofauna
11		Intensificação dos Processos Erosivos		Aumento da Pressão na Pesca e Predação no Reservatório e a Jusante do Barramento
12		Alteração na Qualidade da Água Sup. e Sub.		Alteração do Regime Hídrico (TVR)
13		Perdas de habitats da Fauna Terrestre e Semi-Aquática		
14		Afugentamento Temporário da Fauna, Acréscimo de Atropelamentos e da Pressão da Caça		
15		Alteração de Hábitats Aquáticos		
16		Aprisionamento da Ictiofauna nas Ensecadeiras de Desvio do Rio		
17		Alteração da Paisagem		
18		Alteração do Regime Hídrico (Formação do Reservatório)		
19		Aprisionamento de Ictiofauna em Poças a Jusante do Barramento Durante o Enchimento do Reservatório		

11.2 Programas Ambientais

Após análise dos impactos ambientais decorrentes da PCH Assombrado, são elencados os Programas e Planos Ambientais propostos, os quais serão brevemente detalhados a seguir.

Quadro 31 - Programas e Planos Ambientais

1	Plano de Controle Ambiental
2	Programa de Supervisão e Gerenciamento Ambiental
3	Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental
4	Programa de Supressão da Vegetação Nativa
5	Programa de Implantação da Faixa Ciliar
6	Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna
7	Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre e Semi-Aquática
8	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
9	Programa de Gerenciamento dos Resíduos e Efluentes
10	Programa de Monitoramento dos Ruídos
11	Programa de Monitoramento da Qualidade de Água Superficial e Subterrânea
12	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico
13	Programa de Monitoramento da Estabilidade dos Taludes e Processos Erosivos
14	Programa de Monitoramento do Lençol Freático
15	Programa de Salvamento Arqueológico
16	Compensação Ambiental

12 CONCLUSÃO

A PCH Assombrado pretende ser implantada no Estado de Santa Catarina, nos municípios de Joaçaba, Erval Velho, Lacerdópolis e Herval do Oeste, no rio do Peixe, afluente do rio Uruguai pela margem direita, sub-bacia 72, bacia hidrográfica 7 (bacia do rio Uruguai).

O potencial hidrelétrico do rio do Peixe, no local selecionado, será aproveitado para geração de energia elétrica, utilizando-se a vazão natural média disponível de 101,67 m³/s e do desnível bruto de 10,92 m entre as estruturas de barramento e de geração. A casa de força localiza-se junto ao barramento e conta com três unidades geradoras de baixa queda do tipo OPEN PIT (Poço), com potência total instalada de 16,5 MW.

A PCH Assombrado se mostra uma alternativa ambientalmente viável a sua instalação, devido a não ter nenhum impeditivo significativo de acordo com os estudos apresentados neste EIA. Para que sua implantação ocorra de forma a mitigar, compensar ou potencializar os impactos, todos programas aqui listados devem ser respeitados. Os programas serão detalhados na próxima etapa (RDPA – licenciamento de implantação), caso a FATMA conceda a licença ambiental prévia. Cabe ainda ressaltar que é de suma importância a Audiência Pública a fim de dirimir as dúvidas da população atingida, principalmente, e da população residente nas áreas de influência direta e indireta.

Pelo mapa de usos do solo 029 do volume VI (caderno de desenhos) percebe-se que a área inundada pela PCH Assombrado não sai muito da calha do rio e fica limitada na margem esquerda pela atual ferrovia, e na margem direita por uma área de baixo uso e ocupação.

Quadro 32 – Características de Impactos Principais

Aspecto analisado	Ocorrência
Inundação de Terras Indígenas	Não há terras indígenas num raio de 15 km da PCH.
Inundação de áreas de quilombos e/ou necessidade de relocação	Não há áreas de quilombos num raio de 15 km da PCH.
Inundação de áreas de preservação ambiental legalmente constituídas	Não há áreas de preservação num raio de 10,0 km de distância da PCH
Inundações de áreas onde haja aglomerações urbanas ou comunidades rurais, que por isso, necessitem relocação	As estruturas e benfeitorias atingidas serão indenizadas. Não será necessário relocação de famílias.
Reservatórios onde o zoneamento regional ou municipal prevê áreas de expansão urbana ou de conservação ambiental	Se trata de uma área rural, já antropizada, de baixo uso e ocupação

Eliminação de patrimônios naturais	Serão inundadas duas ilhas fluviais próximas ao barramento.
Sensíveis prejuízos para outros usos da água	Não haverá conflitos de usos de água devido a usina operar a fio de água sem trecho de vazão reduzida
Áreas tombadas por órgãos de defesa do Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico	Serão realizados os estudos e licenciamento junto ao IPHAN, e caso haja necessidade serão tomadas as medidas necessárias para salvamento do patrimônio encontrado.
Áreas de Exploração Mineral Estratégica	Não há registro no DNPM na área da PCH e já foi solicitado o bloqueio mineral
Inundação de Áreas Cársticas	Não há registro no ICMBio em área próxima a PCH

13 BIBLIOGRAFIA

13.1 Referências Bibliográficas do Projeto Básico e Meio Físico

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; NAKATAMI, K. **A planície inundada do alto Rio Paraná**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, Nupelia, 1992.

ÁGUAS DO OESTE, execução Design Head. **Estudo de inventário hidrelétrico do Rio do Peixe**. Chapecó, 2006.

ALMEIDA, F. F. M. **Tectônica da Bacia do Paraná no Brasil**. São Paulo, 1980. 187p. (Relatório da PAULIPETRO n. 14091).

ALVARES, D. J. **Modelagem de distribuição geográfica dos répteis ameaçados de extinção no Sul do Brasil e análise de áreas prioritárias para conservação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ALVES F D. **Evolução das desigualdades regionais no Rio Grande do Sul: espaço agrário, imigração e estrutura fundiária**. In: Caminhos de Geografia, v. 9, n. 26. Uberlândia: Jun/2008, p. 1-15. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>> Acesso em julho de 2009.

ANDERSON, Terry L. & LEAL, Donald R. **Free Market Environmentalism**. Palgrave Macmillan, 2001.

ANEEL. **Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatórios**. Brasília. 2000.

ANNEL/SFG, **Proposta de revogação da autorização, detida pela Petrobrás, para implantare explorar a Pequena Central Hidrelétrica Pira, com 16.000 kW de potência instalada, localizada no rio do Peixe, nos Municípios de Ipira e Piratuba, no Estado de Santa Catarina**. Voto do Relator. PROCESSO: 48500.001661/2004-36; INTERESSADA: Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobrás; RELATOR: Diretor Julião Silveira Coelho; RESPONSÁVEL: Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Geração – SFG, p. 6, disponível em: http://www.aneel.gov.br/cedoc/adsp20121952_1.pdf. obtido em 02/10/2012.

BANCO DE DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (DATASUS). Disponível em: <www.datasus.gov.br> Acesso em julho de 2009.

BELTON, W. 2003. **Aves do Rio Grande do Sul, distribuição e biologia**. São Leopoldo: Editora Unisinos. 584p.

BENCKE, G. A. 2001. **Lista de Referência das Aves do Rio Grande do Sul**. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 102p.

- BÉRNILS, R. S. (org.). 2009. **Brazilian reptiles – List of species**. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em 23/09/2009.
- BERTACO, V. A. & Malabarba, L. R. 2001. Description of two new species of *Astyanax* (Teleostei: Characidae) from headwater streams of Southern Brazil, with comments on the *A. scabripinnis* species complex. **Ichthyol. Explor. Freshwaters** 12(3): 221-234.
- BIODIVERSIDADE RS. 2005. Projeto Conservação da Biodiversidade como Fator de Contribuição ao Desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Sul. **Diagnóstico das Áreas Prioritárias**. Secretaria da Coordenação e Planejamento do Estado do Rio Grande do Sul. 90p. Disponível em <http://www.biodiversidade.rs.gov.br/portal>
- BOLDRINI, I.I. 2002. Campos Sulinos: caracterização e biodiversidade. *In*: Araújo, E.L.; Noura A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carnero, J.M.T. (eds). **Biodiversidade, Conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. p. 95-97.
- BOLDRINI, I.I., 1997. Campos no Rio Grande do Sul. **Fisionomia e problemática ocupacional**. Bol. Inst. Biociências UFRGS 56, 1–39.
- BOND-BUCKUP, G. (org.). **Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra**. Porto Alegre: Libretos, 2008. 196pp.
- BOTKIN, Daniel B. *Discordant Harmonies: A New Ecology for the Twenty-First Century*. Oxford University Press, 1990.
- BOTKIN, Daniel B. *The Moon in the Nautilus Shell: Discordant Harmonies Reconsidered*. Oxford University Press, 2012.
- BRASIL. Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. **Estabelece definições, objetivos e princípios do regime jurídico do bioma Mata Atlântica**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm> Acesso em: setembro de 2009.
- BRASIL. **Projeto RADAM Brasil: levantamento de recursos naturais – volume 33**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1986; 795p.
- BUJES, C. S. **Os Testudines continentais do Rio Grande do Sul, Brasil: taxonomia, história natural e conservação**. Iheringia, Série Zoologia, v. 100, n. 4, p. 413-424, 2010.
- CBDB, 1982 –**Main Brazilian Dams – Volume I**.
- CBDB, 2000–**Main Brazilian Dams – Volume II**.
- CBDB, 2002 – **Large Brazilian Spillways**.
- CEEE & SECRETARIA DA CULTURA, RS, 1998. **História Ilustrada do Rio Grande do Sul**. JÁ Editores, Fascículo 11

CETESB, Companhia Estadual de Saneamento Ambiental. **Variáveis de Qualidade da Água**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso: nov. de 2009.

CNEC Engenharia, 2002 – **AHE Foz do Chapecó – Projeto Básico**

COMITESINOS - Comitê de Preservação, Gerenciamento e Pesquisa da Bacia do Rio dos Sinos. 1990. **Utilização de um índice de qualidade da água no Rio dos Sinos**.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, 2002 – **Mapa Geológico Folha Chapecó SG.22-Y-C, escala 1:250.000**, Florianópolis

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, 2003 – **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil**, Brasília.

CONAMA 357/05. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente Resolução n. 357. Brasília, 2005.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (CNM). Disponível em: <http://www.cnm.org.br> Acesso em julho de 2009.

Contribuição ao estudo da evolução mecânica da bacia do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, vol. 29 (2), junho de 1999.

Corrêa, R.N. **Distribuição e Abundância de Ovos e Larvas de Peixes em Três Tributários do Rio Uruguai**. UFSC, Florianópolis 2008.

CPRM 1997. **Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil**: Folha SH.22-Y-B, estado do Rio Grande do Sul. Brasília, CPRM. 164 p., 3 mapas.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. **Mapa hidrogeológico do estado do Rio Grande do Sul**. Escala 1: 750.000, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em: nov. 2009.

CRUZ, 1996 – **100 Barragens Brasileiras**.

DEIQUES, C. H.; STAHNKE, L. F.; REINKE, M.; SCHMITT, P. 2007. **Guia ilustrado – Anfíbios e Répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil**. USEB, Pelotas, Brasil, 120p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/> Acesso em junho de 2009.

DIEHL, L.S. 2007. **Biologia Reprodutiva de Cercosaura schreibersii (Wiegmann, 1834) (Sauria, Gymnophthalmidae) no Sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado, PUCRS. Porto Alegre, RS, Brasil.

DRH – SEMA. Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente do estado do Rio Grande do Sul. **Relatório Anual da Situação dos Recursos Hídricos**. 2009.

DUARTE, L. S., M. M. G. DOS-SANTOS, S. M. HARTZ, V. D., PILLAR. 2006. **Role of nurse plants in Araucária Forest expansion over grassland in south Brazil**. Austral Ecology, nº 31, 520-528.

ÉGAS, H.M, FREIRE, R.S, HENNIG, L.A, LAPPOLI, E.R, NOZAKI, T. **Gênese e formas de relevo condicionadas pela estrutura geológica: Perfil Florianópolis – Lages/SC.** Revista Discente Expressões Geográficas, nº 1. Florianópolis/SC – 2005.

ELETROBRÁS, 2003 – **Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas**

ELETROBRÁS/ DNAEE, 1997 –**Instruções para Estudos de Viabilidade para Usinas Hidrelétricas**

ENGERA (2013). **Avaliação Ambiental Integrada (AAI) do Baixo do Rio do Peixe.** Engera – Engenharia e Gerenciamento de Recursos Ambientais, Florianópolis.

ERBISTI, 2002 – **Comportas Hidráulicas – 2ª Edição.**

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Inerciência, 1998.

Excursão Virtual pela Serra do Rio do Rastro, SC – Coluna White – Porto Alegre – 2002.

Folha SG.22 – **Curitiba – Mapa Geológico**, esc. 1:1.000.000.CPRM, 2004.

FONSECA, G. A., RYLANDS, A. B. et. al. 1994. **Livro vermelho dos mamíferos brasileiros ameaçados de extinção.** Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 459p.

FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. (orgs.). 2003. **Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: EDIPUCRS. 632p.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Sistema de informações das comunidades afrobrasileiras** (SICAB). Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br:8081/sicab/default.htm>> Acesso em junho de 2009.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA DO RIO GRANDE DO SUL (FEE). Disponível em: <<http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/capa/index2.php>> Acesso em junho de 2009.

FUNDAÇÃO GAIA. 2002. **Estudo da Biodiversidade de Áreas Destinadas à Silvicultura em Cambará do Sul, RS.** Relatório Técnico não publicado. Porto Alegre.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). Disponível em: <www.funai.gov.br> Acesso em junho de 2009.

GAPLAN, 1986 –**Atlas de Santa Catarina.** Aerofoto Cruzeiro, Rio de Janeiro. 173 pp.

Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. CPRM. Brasília, 2003. Litoestratigrafia e litogeoquímica das rochas vulcânicas ácidas associadas ao vulcanismo Serra Geral. III Simpósio de Vulcanismo e Ambientes Associados. Cabo Frio, Agosto de 2005.

GONÇALVES, G. L., FREITAS, T. R. O., CUNHA, A. S., FARIA-CORRÊA, M. A. 2007. **Bark consumption by the spiny rat *Euryzgomatomys spinosus* (G. Fischer) (Echimyidae) on a *Pinus taeda* Linnaeus (Pinaceae) plantation in South Brazil.** Rev. Bras.Zool. vol.24, n.1. Curitiba, PR.

GUADAGNIN, D. I., SOBRAL, M. & BECKER, F. G. 1998. **A biodiversidade da região do Planalto das Araucárias no Rio Grande do Sul: importância, ameaças e recomendações.** In: RICHTER, M. org. Conservação da biodiversidade & desenvolvimento sustentável de São Francisco de Paula. Um plano preliminar. Porto Alegre, EDIPUCRS. 106p.

HAUSMAN, A. **Províncias hidrogeológicas do Estado do Rio Grande do Sul - RS. Acta Geológica Leopoldensia** - Série Mapas. Mapa nº 2. 127p. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 1995.

Hermes-Silva S, Reynalte-Tataje D, Zaniboni-Filho E. (2009). ***Spatial and temporal distribution of ichthyoplankton in the upper Uruguay river***, Brazil. Braz Arch Biol Tech 52:933–944.

HERPETOLOGIE MUSEUM. 2009. www.herpetologie.naturkundemuseum-bw.de acessado em 21/10/2009

HIDRO-WEB. ANA (Agência Nacional de Águas). **Sistema de Informações Hidrológicas.** Consulta na Internet em: mar/2010. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>

ICMBio/MMA/RAN – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios. www.icmbio.gov.br/ran acessado em 19/10/2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 1986. **Levantamento de Recursos Naturais:** v. 33. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e Sl. 22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro: IBGE, p. 29-294.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2004. **Mapa de Biomas do Brasil.** Disponível em: <http://siscom.ibama.gov.br/shapes//BR_BIOMAS_IBGE.zip>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em julho de 2009.

Instituto de Geografia e Estatística – IBGE, 2003 –**Mapa Geológico Folha Chapecó SG.22-Y-C, escala 1:250.000**

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO ESTADUAL (IPHAE). Disponível em: <www.iphae.rs.gov.br> Acesso em julho de 2009.

INSTITUTO RÃ-BUGIO PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. www.ra-bugio.org.br acessado em 19/10/2009.

IUCN/SSC. Canid Specialist Group. 2004. http://www.canids.org/species/Pseudalopex_gymnocercus.htm acessado em 21/10/2009.

KOCH, Z & CORRÊA, M. C., 2002. **Araucária: a floresta do Brasil meridional.** Curitiba: Olhar Brasileiro, 148 p.

LEINZ, V. 1949 –**Contribuição à geologia dos derrames basálticos do Sul do Brasil**. FFCL/USP. *Boletim Geologia*, v. 5, p.61.

LEITE, P.F. & KLEIN, R.M., 1990. **Vegetação**. In Geografia do Brasil: Região Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, p.113-150.

LINDMAN, C.A.M., 1906 **A vegetação no Rio Grande do Sul (Brasil austral)**. Porto Alegre: Echenique Irmãos & Cia., 356 p.

Litoestratigrafia e litogeoquímica das rochas vulcânicas ácidas associadas ao vulcanismo serra geral – III Simpósio de Vulcanismo e Ambientes Associados – Cabo Frio – Agosto de 2005.

LONGHI, S. J. & Faehser, L. E. H., 1980. **A estrutura de uma floresta natural de araucária angustifolia (Bert.) O. Ktze., no sul do Brasil. Problemas Florestais do gênero Araucaria 1: 167-172.**

MAACK, K. 1947 –**Breves notícias sobre a geologia do Estado de São Paulo, Paraná e Santa Catarina**. Curitiba. Arq. Biol. Téc., 2:63-154.

MAGNA Engenharia Ltda. **Avaliação Quali-Quantitativa dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Taquari/Antas**, 1997.

Malabarba L.R.; Fialho, C.B.; Anza, J.A.; dos Santos, J.F. & Mendes, G.N. 2009. Peixes. In: Boldrini, I.I. (coord.). **Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias**. Brasília: MMA. p. 131-157.

Mapa de Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Sul – RADAMBRASIL – IBGE.

MARCHIORI, J.N.C. 2004. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul: Campos Sulinos**. Porto Alegre, EST, 110 p.

MARZA, V. I, et al, 1999- **Aspectos da sismicidade induzida por reservatórios no Brasil** - XXIII Seminário Nacional de Grandes Barragens. Belo Horizonte.

MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. (EDS.), 2004, **Livro vermelho da fauna ameaçada do Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 764p.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Tesouro Nacional. Disponível em: <www.tesouro.fazenda.gov.br/> Acesso em agosto de 2009.

Ministério da Integração Nacional, 2002 – **Manual de Desastres Mistos, Volume III**, Brasília

Ministério do Meio Ambiente - Secretaria dos Recursos Hídricos, 2005 – **Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – Relatório Parcial RT-3 – Caderno Regional da Bacia Hidrográfica do Uruguai**. Brasília

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009. **Biodiversidade dos campos do planalto das araucárias**. Série Biodiversidade, v.30, 240 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa nº 6 de 23 de setembro de 2008. **Estabelece Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção.**

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria federal nº 126 de 27 de maio de 2004. **Estabelece Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira.**

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/>> Acesso em junho de 2009.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2007. **Proposta de Criação do Refúgio de Vida Silvestre do Rio Pelotas e dos Campos de Cima da Serra.** Secretaria de Biodiversidade e Florestas.

MMA/FZB. Ministério do Meio Ambiente/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 2007. **Biodiversidade RS – Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul.** Brasília, DF. 415p.

Nappi, R.C.;Hermes-Silva S.; Reynalte-Tataje D.A.,Zaniboni-Filho E. (2011). ***Distribution and abundance of fish eggs and larvae in three tributaries of the Upper Uruguay River (Brazil).*** EnvironBiolFish91:51-61.

Neotropical, v.15, nº2, Mendoza. Fotografias realizadas em San Miguelito, Departamento Santa Cruz, Bolívia, em 2004.

OLIVEIRA J.M. & PILLAR V.D., 2004. **Vegetation dynamics on mosaics of Campos and Araucaria Forest between 1974 and 1999 in Southern Brazil.**Community Ecology 5(2): 197-202.

OLIVEIRA, T. G., CASSARO, K. 2005. **Guia de Campo dos Felinos do Brasil.** São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros; Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Pró-Vida Brasil. 80p.

Orogenias Paleozóicas no domínio sul - ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, vol. 28 (4), dezembro de 1998.

PAIVA FILHO, A., 2000 - **Estratigrafia e tectônica do nível de riodacitos pórfiros da Formação Serra Geral – o Membro Goio-En.** Tese de Doutorado, 185p, mapas e seções. Inédito.

PELICICE, FM. and AGOSTINHO, AA., 2008. ***Fish passage facilities as ecological traps in large Neotropical Rivers.*** ConservationBiology, vol. 22, no. 1, p. 180-188.

PINHEIRO, G. C. ; Duarte, L. S. ; Hartz, S. M. . **A importância de aves migratórias no transporte de sementes da Floresta com Araucária para o Campo.** In: XIX Salão de Iniciação Científica-UFRGS, 2007, Porto Alegre. A importância de aves migratórias no transporte de sementes da Floresta com Araucária para o Campo., 2007.

PINTO, N. L. S. **Hidrologia Básica.** Editora Edgard Blücher. 1ª edição. 1976.

POLI, C. R.; GRUMANN, A.; BORGHETTI, J. R. **Situação Atual da Aquicultura na Região Sul.** In: COTRONI, W.(ed.) *Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.* São Paulo: CNPQ/MCT, 2000, 399p.

Pompeu, P. S., A. A. Agostinho & F. M. Pelicice. 2012. ***Existing and future challenges: the concept of successful fish passage in South America.*** River Research and Applications.

PORTO, R. M. **Hidráulica Básica.** Universidade de São Paulo. 2ª Edição. 2001.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil.** Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/home/>> Acesso em julho de 2009.

Projeto Oeste de Santa Catarina – PROESC – 2002 - **Diagnóstico dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Oeste do Estado de Santa Catarina,** Florianópolis.

REYNALTE-TATAJE, D.A.; ZANIBONI FILHO, E. 2008^a. **Locais de crescimento de larvas de peixes na região do Alto Uruguai, (Brasil),** p 107-130 in: Reynalte- Tataje, D.A.; Zaniboni Filho, E. *Reservatório de Itá: Estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da Ictiofauna.* Ed. UFSC. Florianópolis, SC.

RHODIN, A. G. J.; MITTERMEIER, R. A. ***Description of Phrynops williamsi, a new species of chelid turtle of the South American P. geoffranus complex.*** In: RHODIN, A. G. J. & KENNETH, M. (Ed.). ***Advances in Herpetology and Evolutionary Biology.*** Cambridge: *Museum of Comparative Zoology*, 1983. 725 p.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto estadual nº 42.099 de 01 de janeiro de 2003. **Estabelece espécies da flora do Rio Grande do Sul Ameaçadas de extinção.** Disponível em: < http://www.fzb.rs.gov.br/downloads/flora_ameacada.pdf > Acesso em: setembro de 2009.

ROLDAN, L., F. Tectônica Rúptil Meso-Cenozóica na Região do Domo de Lages, SC. Dissertação de Mestrado – USP, SP 2007.

ROTA CAMPOS DE CIMA DA SERRA. Disponível em: <<http://www.rotacamposdecimadaserra.com.br/>> Acesso em julho de 2009.

SANTOS, L. 2006. **Monoculturas de Árvores Exóticas e a Conservação da Diversidade da Fauna no Rio Grande do Sul.** Monografia. Departamento de Zoologia da Universidade federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.

SANTOS, M. F. M.; PELLANDA, M.; TOMAZZONI, A. C.; HASENACK, H.; HARTZ, S. M. 2004. **Mamíferos carnívoros e sua relação com a diversidade de habitats no Parque Nacional dos Aparados da Serra, Sul do Brasil.** *Iheringia - Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 94, n. 3, p. 235-245.

SANTOS, R.C. 2008. Ecologia de *Cnemidophorus vacariensis* FELTRIM & LEMA, 2000 (SQUAMATA, TEIIDAE) nos campos do Planalto das Araucárias do Rio Grande do Sul,

Brasil. Atividade, Uso do Microhabitat e Área de Vida. Dissertação de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre.

Sartori, M. da B. G. 2003. **A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico**. Terra livre, 20: 27-49.

SAÚDE DA FAMÍLIA DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <<http://www.saudedafamilia.rs.gov.br/>> Acesso em agosto de 2009.

SCHMITZ, Pedro Ignácio (coord.). **O Projeto Vacaria: Casas Subterrâneas no Planalto Rio Grandense**. In: Casas Subterrâneas nas Terras Altas do Sul do Brasil. Revista Antropologia, nº 58. São Leopoldo: Unisinos, 2002.

SCHMITZ, Pedro Ignácio. **Arqueologia do Rio Grande do Sul**, Brasil. Documento 5. Pré-História do Rio Grande do Sul. São Leopoldo: IAP, 1991.

SCIENTIFIC-WEB. 2009. www.scientific-web.com acessado em 21/10/2009.

SECRETARIA DA SAÚDE DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <<http://www.saude.rs.gov.br/>> Acesso em agosto de 2009.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/>> Acesso em agosto de 2009.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO DO RIO GRANDE DO SUL (SEPLAG) – DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO GOVERNAMENTAL (DEPLAN). **Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://www.scp.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=26> > Acesso em junho de 2009.

SEMA. Secretaria Estadual do Meio Ambiente do estado do Rio Grande do Sul. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul**. 2006.

SEMA. 2002. Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul. Decreto 41.671/2002. Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SERPENTÁRIO DE ANIMALES PONZOÑOSOS - <http://www.serpentario.edu.uy>-Montevideo, Uruguay, 2007.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro. Editora Nova Fronteira.

SILVA, F. 1994. **Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 246p.

Silva, P. A.; Reynalte-Tataje, D. A.; Zaniboni-Filho, E. 2012. **Identification of fish nursery áreas in a free tributary of na impoundment region, upper Uruguay River, Brazil**. Neotropical Ichthyology, 10(2): 425-438.

SPIER, E. F.; FAVRETTO, M.A.; ONGHERO JUNIOR, O.; PIOVEZAN, J. C. **Registro de Phrynopswilliamsi no rio do Chapecó, Oeste de Santa Catarina, Brasil**. Evidencia, v 11. N 1.2011.

STAHNKE, L.F., SILVA, G.E.F., REGULY, R.S., MACHADO, I.F. 2006. **Novo registro de Cnemidophorus vacariensis para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Sauria, Teiidae)**. Biociências, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 91-92.

STOLZ, J. F. B., MARINHO, J. R., CUNHA, A., FREITAS, T. R. O. **Dados preliminares sobre a ocorrência da mastofauna no Planalto das Araucárias (Campos de Cima da Serra) - Rio Grande do Sul**. In: II Congresso brasileiro de mastozoologia, 2003, Belo Horizonte. Dados preliminares sobre a ocorrência da mastofauna no planalto das araucárias (Campos de cima da serra) - Rio Grande do Sul. Belo Horizonte: Gráfica e editora Suprema, 2003. v. único. p. 157-157.

Tectonic Evolution of South America – 31º Congresso Internacional de Geologia – Rio de Janeiro – 2000.

TEIXEIRA, F. M.; RIBAS, E. R. **A tartaruga Phrynops williamsi (Rhodin & Mittermeier, 1983) na região sudoeste do Paraná – sub-bacia Rio Iguaçu**. Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo, n. 50, p. 112, 1999.

Tipos de Derrame e Reconhecimento de Estruturas nos Basaltos da Formação Serra Geral: Terminologia e Aspectos de Campo – Pesquisas em Geociências, vol. 33 (2) – Instituto de Geociências – UFRGS – Porto Alegre – 2006.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia – Ciência e aplicação**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS e Edusp – Editora da Universidade de São Paulo. 2ª edição. 1997.

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002. **Projeto Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias**. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Ciência e Tecnologia – Edital do Probio, 57 p.

VACARIA.NET. Disponível em: <<http://vacaria.net/>> Acesso em julho de 2009.

VASCONCELLOS, A. S. de, **O Dragão Vermelho do Contestado**. Editora Insular, 1998, 325p.

VERRASTRO, L. 2006. **Cnemidophorus vacariensis: uma espécie de lagarto endêmica do Planalto das Araucárias**. Comunicação pessoal.

VIZOTTO, L.D. 1986. **Ranicultura brasileira**. Boletim da Associação Nacional de Ranicultura, n.º 4.

WEIGERT, S. C., CASTELÃO, G. P., MARTINS, I. A., LOEBMANN, D. & FIGUEIREDO, M. R. C. 1999. **Influência do Fotoperíodo e dos Níveis de Proteína na Ração sobre o Crescimento de Rã-manteiga (Leptodactylus ocellatus Linnaeus, 1758)**. Trabalho de Iniciação Científica – Universidade Federal de Rio Grande (FURG). Rio Grande, RS.

WHITE, I. C., 1908 - **Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brasil**. Rio de Janeiro, Publ. Imprensa Nacional. p. 617.

ZALÁN, P. V., WOLFF, S., ASTOLFI, M.A.M., VIEIRA, I. S., CONCEIÇÃO, J. C., APPI, V. T., NETO, E. V. S., CERQUEIRA, J. R., MARQUES, A. **The Paraná Basin, Brazil**. In:

Interior cratonic basins. p. 681 - 707. (*Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*, memoir 51), 1990.

ZALÁN, P. V., WOLFF, S., CONCEIÇÃO, J. C., ASTOLFI, M.A.M., VIEIRA, I. S., APPI, V. T., ZANOTTO, O. A., MARQUES, A. ***Tectonics and sedimentation of the Paraná basin.*** In: *Simpósio do Gondwana, 1988, São Paulo. Anais...* São Paulo: [s. n.], 1988.

ZALÁN, P. V., WOLFF, S., CONCEIÇÃO, J. C., MARQUES, A., ASTOLFI, M. A. M., VIEIRA, I. S., APPI, V. T. ***Bacia do Paraná. In: Origem e Evolução de Bacias Sedimentares.*** Rio de Janeiro: PETROBRAS, 1990b. p. 135 - 164.

Zaniboni Filho, E.; Nuner, A. P. O.; Reynalte-Tataje, D. A.; Hermes-Silva, S.; Meurer, S. 2008. **Alterações espaciais e temporais da estrutura da comunidade de peixes em decorrência da implantação do reservatório de Itá (Alto rio Uruguai).** In: Reservatório de Ita. Estudos ambientais, desenvolvimento de tecnologias de cultivo e conservação da ictiofauna (Zaniboni Filho, E.; Nuner, A. P. O). Editora da UFSC: Florianópolis, 21-48pp.

ZANIBONI-FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATA, O. A.; NUÑER, A. P. O. **Catálogo Ilustrativo de Peixes do Alto Rio Uruguai.** Ed. UFSC, Florianópolis, 128 p. 2004.

ZANIBONI-FILHO, E.; SCHULZ, U. H. ***Migratory fishes of the Uruguay River.*** Chapter 4. São Leopoldo, 2002.

13.2 Referências Bibliográficas do Meio Biótico

A) Fauna Terrestre

AB' SABER, A. Z. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial, São Paulo, 159 p. 2003.

- ACHAVAL, F. e Olmos, A. Anfíbios y reptiles del Uruguay. 2a edição. Montevideo, Graphis. 136 pp. 2003.
- AGOSTINHO, Â. A. *et al.*. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. Revista Unimar, Maringá 14 (suplemento):089-107, 1992.
- AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. EDUEM, 1997.
- AGUIAR, L.M.S. e J. MARINHO-FILHO. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba 21 (2): 385-390. 2004.
- AGUIAR, L.M.S. e J. MARINHO-FILHO. Activity patterns of nine phyllostomid bat species in a fragment of the Atlantic Forest in southeastern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba 21 (2): 385-390, 2004.
- ALHO, C. J. R. e MARTINS, E. S. (orgs). De grão em grão o Cerrado perde espaço. WWF, Brasília. 1995.
- AMORIM, J. F., PIACENTINI, V. de Q. Novos registros de aves raras em Santa Catarina, Sul do Brasil, incluindo os primeiros registros documentados de algumas espécies para o estado. Revista Brasileira de Ornitologia 14 (2) 145-149. 2006.
- AVILA – PIRES FD. Mamíferos descritos do estado de Santa Catarina. Revista Brasileira de Zoologia. 16 (Suplemento 2):51-62. 1999.
- AXEL KWET 2004. *Pseudis cardosoi*. In: IUCN 2016. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.1. <www.iucnredlist.org>. 2016.
- AZEVEDO, T. R.; EL ACHKAR, D.; MARTINS, M. F.; XIMENEZ, A. Lista sistemática dos mamíferos de Santa Catarina conservados nos principais museus do estado. Revista Nordestina de Biologia 5:93-104. 1982.
- BARQUEZ, R.M.; N.P. GIANNINI e M.A. MARES. Guide to the bats of Argentina/Guia de los murciélagos de Argentina. Norman, Oklahoma Museum of Natural History, VII+119p. 1993.

- BARRIO, A. e M. E. MIRANDA. 1966. Las diferentes poblaciones de *Bothrops alternata* Duméril e Bibron (Ophidia, Crotalidae) de la Argentina, consideradas desde el punto de vista morfológico y antigénico. Memórias do Instituto Butantan 33: 887-892.
- BEBEE, T. Ecology and Conservation of Amphibians. Chapman e Hall, London, 214p. 1996.
- BECKER, G. ; GUADAGNIN, D. Análise dos impactos regionais potenciais de múltiplos barramentos de rios na bacia Taquari-Antas sobre a biodiversidade e orientação para o processo de licenciamento. Porto Alegre, 2001. (não publicado).
- BECKER, M. e DALPONTE, J. C. Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros – Um Guia de Campo. Brasília: Editora da UnB, 180p. 1991.
- BEGE, L.A. e B.T.P. MARTERER. Conservação da avifauna na região sul do estado de Santa Catarina - Brasil. Florianópolis, Fatma, 56p. 1991.
- BEGON, M.; J.L. HARPER e C.R. TOWNSEND. Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publication, Oxford, London. 876p. 1990.
- BELTON, W. Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia. São Leopoldo: UNISINOS. 1994.
- BELTON, W. Aves silvestres do Rio Grande do Sul. 4. Ed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do RS, Porto Alegre, 175p. 2004.
- BERGALLO, H. G. Ecology of a small mammal community in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment 29: 197-217. 1994.
- BERNARDES, A.T.; MACHADO, A.B.M. e RYLANDS, A.B. Fauna brasileira ameaçada de extinção. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 65p. 1990.
- BERTOLETTI, Jeter Jorge *et al.*. Ictiofauna do Rio Uruguai Superior entre os Municípios de Aratiba e Esmeralda, do Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre: Comun. Mus. Cienc. Technol. PUCRS. v. 48(1), p. 3-42, 1989.
- BERTOLUCI, J., HEYER, W.R. Boracéia Update. Froglog 14: 3. 1995.
- BIBBY, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. Birds census techniques. London: Academic Press, 257p. 1992.
- BIERREGARRD JR., R. O.; STOUFFER, P. C. Understory birds and dynamics habitat mosaics in Amazonian rainforest in Laurance, W. F.; Bieergaard Jr, R. O. (eds) Tropical

forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: The University of Chicago Press. Cap. 10, p.138-155. 1997.

BIERREGARRD JR., R. O.; LOVEJOY, T. E. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. *Acta Amazonica*, v. 19, p.215-241. 1989.

BIZERRA, A.; MARQUES, O. A. V. e SAZIMA, I. Reproduction and feeding of the colubrid snake *Tomodon dorsatus* from south-eastern Brazil. *Amphibia-Reptilia* 26: 33-38. 2005

BLACHER, C. A lontra: aspectos de sua biologia, ecologia e conservação. Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1992.

BLAUSTEIN, A. R., e WAKE, D. B. Declining Amphibian Populations - a Global Phenomenon. *Trends in Ecology e Evolution* 5:203-204. 1990.

BLAUSTEIN, A. R.; ROMANSIC, J. M.; KIESECKER, J. M., e HATCH, A. C. Ultraviolet radiation, toxic chemicals and amphibian population declines. *Diversity e Distributions* 9:123-140. 2003.

BOHLKE, J. E; WEITZMAN, S. H; MENEZES, A. A. Estado Atual da Sistemática dos Peixes de Água Doce da América do Sul. *Acta Amazônica*, v. 8(4), p. 657-677, 1978.

BONVICINO, C. R., Oliveira, J. A. D., e Nacional, M. Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. *Biologia*, 120. 2008.

BORGES, R. C.; Serpentes peçonhentas brasileiras. Manual de identificação, prevenção e procedimentos em caso de acidentes. São Paulo: Editora Atheneu, 2001.

BORGES-MARTINS, M.; DI BERNARDO, M.; VINCIPROVA, G. e MEASEY, G. J. Geographic distribution. *Rana catesbeiana*. *Herpetological Review*. EUA, v. 33, n. 4, p. 319. 2002.

BRAGA, F. G. VIDOLIN, G. P. Plano de Conservação para onça-parda ou puma (*Puma concolor*). In: IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 2009. Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados. IAP – Projeto Paraná Biodiversidade, p. 116-124. 2009.

BRANDON, K., *et al.* Conservação Brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*. 1:7-13. 2005.

BRASILEIRO, C. A. Diversidade de anfíbios anuros em área de Cerrado no Estado de São Paulo. São Paulo, SP. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Tese de doutorado, 146 p. 2004.

BRAUN, P.C. e C.A.S. BRAUN. Lista prévia dos anfíbios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Lheringia, sér.zool. (56): 121-46. 1980.

BREDT, A.; J. C. JÚNIOR; E. D. MAGALHÃES. Chave Visual para a Identificação de Morcegos do Brasil. CD-ROM, Versão 3.0. 2002.

BROSSET, A.; P. CHARLES-DOMINIQUE; A. COCKLE; J.F. COSSON e D. MASSON. Bat communities and deforestation in French Guiana. Canadian Journal of Zoology, 74: 1974-1982. 1996.

BROSSET, A.; P. CHARLES-DOMINIQUE; A. COCKLE; J.F. COSSON e D. MASSON. Bat communities and deforestation in French Guiana. Canadian Journal of Zoology, Ottawa, 74: 1974-1982. 1996.

BROWN, A.D.; CHALUKIAN, S.C.; MALMIERCA, L.M. e COLILLAS, O.J. Habitat structure and feeding behavior of *Cebus paella* (Cebidae) in El Rey National Park, Argentina. In: TAUB, D. M.; KING, F.A. (Eds.). Current perspectives in primate social dynamics. New York: Van Nostrand Reinhold Company, P. 137-151. 1986.

BROWN, A.D.; ZUNINO, G.E. Dietary variability in *Cebus paella* in extreme habitats: evidence for adaptability. Folia Primatologica, Basel, v. 54, p. 187-195, 1990.

BUCKUP, Georgina et.al. Biodiversidade dos campos de Cima da Serra. Porto Alegre: Libretos, 196 p. 2008.

BUCKUP, Georgina et.al. Biodiversidade dos campos de Cima da Serra. Porto Alegre: Libretos, 196 p. 2010.

CÁCERES, N. C., Dieta, adaptações à alimentação e dispersão de sementes por marsupiais do sul do Brasil. 144 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2000.

CACRAFT, J. The urgency of building global capacity for biodiversity science. Biodiversity and conservation 4: 463-475. 1995.

CÂMARA, T. e MURTA, R. Mamíferos da Serra do Cipó. Belo Horizonte: Editora PUC – Minas / Museu de Ciências Naturais, 129 p. 2003.

- CAMPBELL, H. W. e S. P. CHRISTMAN,. Field techniques for herpetological community análisis, in: N. J. SCOTT, Jr. (ed), Herpetological Communities: A Symposium of the Society for the Atudy of Amphibians and Reptiles and the Herpetologist's League. Washington: U.S. Dep. Inter., Wildl. Resc. Rep. 13, p. 193-200. 1982.
- CAMPBELL, J. A. e LAMAR, W. W., The Venomous Reptiles of Latin America. Ithaca. London, 425p. 1989.
- CARDOSO, A. J., Organização espacial e temporal na reprodução e vida larvária em uma comunidade de hildeos no sudeste do Brasil (Amphibia, Anura). Campinas. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas. 1981.
- CARRIZO, G.R. Sobre los hílidos de Misiones, Argentina, con la descripción de una nueva especie. *Hyla caingua* n. sp. (Anura, Hylidae). Cuad. Herpetol. Assoc. Herpetol. Argentina, 5(6): 32-39. 1990 (1991).
- CARTER, T.S. The burrows of the giant armadillos, *Priodontes maximus* (Edentata: Dasypodidae). *Saugetierk Mitt.München*, v. 31, p. 47-53, 1983.
- CASTRO R. N. C., CASATTI, L. The fish fauna from a small Forest stream of the upper Paraná River Basin, southeastern Brazil. *Ichthyol. Explor Freshwaters*, v. 7, n°4, p. 337-352. 1997.
- CBRO. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Lista de Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>. 2014.
- CECHIN, S.T.Z. História natural de uma comunidade de serpentes na região da Depressão Central (Santa Maria), Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre. 1999.
- CECHIN, S.Z. e M. MARTINS. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista. Bras. Zool.* 17 (3): 729 – 740. 2000.
- CEEE. Companhia Estadual de Energia Elétrica. Inventário Hidrelétrico da Sub-bacia 75. Porto Alegre: Geolinks, Convênio SOPHS/DRH/CRH-RS-SEMC/CEEE. 4 tomos, 9 vols, 2000.
- CEI, J.M. Amphibians of Argentina. *Monitore Zoológico Italiano*, (N.S.) Monografia 2:i-ixii, 1-609. 1980.

CHEREM, J. J. Estudo da Comunidade de Pequenos Mamíferos de Floresta Atlântica de Santa Catarina. Monografia de Graduação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 21p. 1993.

CHEREM J.J e KAMMERS M. A fauna das áreas de influência da Usina Hidrelétrica Quebra Queixo – Erechim, RS: Habilis, 1ª ed. 192 p. 2008.

CHEREM, J. J. e PEREZ, D. M. Mamíferos terrestres da floresta de araucária no município de Três Barras, Santa Catarina, Brasil. n 9:29-46. 1996.

CHEREM, J. J. Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil. Biotemas 18: 169-202. 2005.

CHEREM, J. J.; SIMÕES-LOPES, P. C.; ALTHOFF, S.; GRAIPEL, M. E. Lista dos Mamíferos do Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. Mastozoologia Neotropical 11(2):151-184. Mendoza, 2004.

CIMARDI, A. Mamíferos de Santa Catarina. FATMA, Florianópolis. 1996.

COIMBRA-FILHO, A.F. Sistemática, distribuição geográfica e situação atual dos símios brasileiros. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v.50, n.4, 1990.

COLE, F. R. e WILSON, D. E. Mammalian diversity and natural history. In: WILSON, D. E.; COLE, F. R.; NICHOLS, J. D.; RUDRAN, R. e FOSTER, M. S. (Eds.). Measuring and monitoring biological diversity – standart methods for mammals. Washington: Smithsonian Institution Pressp. 9-39, 1996.

COLLAR, N.J.; CROSBY, M.J. and STATTERSFIELD, A.D. Bird to watch 2: The world listo of threatened birds. Cambridge: ICBP. 1994.

COLOMBO, P. Anfíbios anuros do Parque Estadual de Itapeva. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.

COLOMBO, P., KINDEL, A., VINCIPROVA, G. e KRAUSE, L. Composição e ameaças à conservação dos anfíbios anuros do Parque Estadual de Itapeva, Município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. Biota Neotrop. 8(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/abstract?inventory+bn01208032008>. 2008.

COMITÉ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). Lista de espécies de aves do Brasil. Disponível em <http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>.

CONSEMA, 2011. 2010. Lista das Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção em Santa Catarina. Planejamento e In-Formação Ambiental-CONSEMA, 2011. Disponível em: [http:// www.CONSEMA, 2011.org.br](http://www.CONSEMA, 2011.org.br). 2011.

CORDEIRO, P. H., J. M. FLORES E J. L. X. NASCIMENTO Análise das recuperações de *Sterna hirundo* no Brasil entre 1980 e 1994. *Ararajuba* 4:3-7. 1996.

CORDEIRO, P. H. C. Análise dos padrões de distribuição geográfica das aves endêmicas da mata atlântica e a importância do corredor da serra do mar e do corredor central para conservação da biodiversidade brasileira. Instituto de Estudos Sócio-Ambientais do Sul da Bahia e Conservation International do Brasil. 2003.

COSSON, J.; J. PONS e D. MASSON. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, 15: 515-534. 1999.

CRUMP, M. L. e SCOTT JR., N. J. Visual encounter surveys. In: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. A. C. Hayek e M. S. Foster. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press., p. 84-92. 1994.

DA ROSA, I.; CANAVERO, A.; MANEYRO, R.; NAYA, D. e CAMARGO, A. Diet of four sympatric anuran species in a temperate environment. *Bol. Soc. Zool. Uruguay*, 2ª. época, 13:12-20. 2002.

DAJOZ, R. *Ecologia Geral*. São Paulo: Vozes e Edusp, 474 p. 1972.

DALE, V. H.; PEARSON, S. M. Quantifying habitat fragmentation due to land use change in Amazonia. In Laurence, W. F.; Bierregarrd Jr, R. O. (eds) *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*. Chicago: The University of Chicago Press. Cap. 18, p.281-291. 1997.

DE LA PENA, M. R.; RUMBOLL, M. *Birds of Southwestern South América and Antártica*. Harer Collin Publisher. 304p. 1998.

DEIQUES . C. H. et al. Guia ilustrado de anfíbios e répteis do parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina – Brasil. ed. USEB, Pelotas RS, 2007.

DEIQUES. C. H. et al.. Anfíbios e répteis do parque nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul – Santa Catarina, Brasil. Pelotas RS. USEB. 2007.

DELLAFIORE, C. M. e MACEIRA, N. Los ciervos autóctonos de La Argentina y La acción Del hombre. Buenos Aires: Ed. Grupo Abierto Comunicaciones. 95p. 2001.

DIAS, J. F. et al.. Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. Rev. Bras. Biol. 58(1): 55-69, 1998.

DI-BERNARDO, M. História natural de uma comunidade de serpentes da borda oriental do Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 121 pp. 1999.

DIXO, M., VERDADE, V.K. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal MorroGrande, Cotia (SP). Disponível em: BiotaNeotropica. <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/abstract?article+bn00706022006>. ISSN 1676-0603. 2006.

DONATELLI, R. J. Censo da avifauna de Lençóis Paulista/SP. (texto não publicado-relatório Duratex). 77p. 2002.

DOUROJEANNI, M. J., PÁDUA, M.T.J. 2001. Biodiversidade: a hora decisiva. Curitiba: UFPR. 308 p.

DUELLMAN, W. E. e TRUEB, L. Biology of Amphibians. New York. McGraw-Hill Book Company, 679 p. 1994.

DUELMANN, W.E. Patterns of species diversity in Neotropical anurans. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 79-104. 1988.

DUNNING, J.S. South American Land Birds. New York: Harrowood Books, 351p. 1982.

EISENBERG, J. F. e REDFORD, K. H. Mammals of the neotropics: the central neotropics (Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil). Vol. 3. Chicago and London: The University of Chicago Press, 609 p. 1999.

EMMONS, L. H. e FEER, F. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. 2 ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. 307 p.

EMMONS, L. H. e FEER, F. Neotropical Rainforest Mammals: A field guide. Chicago: University of Chicago Press, 281 p. 1990.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. Avaliação Ambiental Integrada (AAI) dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai. Relatório de

Caracterização. Parte 1. Consórcio Themag - Andrade & Canellas – Bourscheid, 2006.
Revisão 2 – Julho. 2006.

ERLICH, P.R. A perda de diversidade – Causas e conseqüências, p.27-35. In: E.O. Wilson (Ed.) Biodiversidade. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 680p. 1998.

ESBÉRARD. C. Composição de colônia e reprodução de *Molossus rufus* (E. Geoffroy Chiroptera, Molossidae) em um abrigo no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 19: 1153-1160. 2003.

ESTRADA, A. e R. COATES-ESTRADA. Bats species richness in live and corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography*, Copenhagen, 24 (1): 94-102. 2001.

ETEROVICK, P. C.; Sazima, I. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais – Amphibians from the Serra do Cipó, Minas Gerais. Editora PUC Minas, Belo Horizonte, Brasil, 152pp. 2004.

ETEROVICK, P. C. ; A. C. O. Q. Carnaval ; D. M. Borges-Nojosa ; D. L. Silvano ; M. V. Segalla ; SAZIMA, I. . Amphibian declines in Brazil: an overview. *Biotropica*, Estados Unidos, v. 37, n. 2, p. 166-179, 2005.

ETHERIDGE, R. AND E. E. WILLIAMS. A review of the South American lizard genera *Urostrophus* and *Anisolepis* (Squamata: Iguania: Polychrotidae). *Bull. Mus. Comp. Zool* 152(5):317–361. 1991.

FÁBIAN, M.E.; A.M. RUI e K.P. OLIVEIRA. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, (87): 143:156. 1999.

FAIVOVICH, J.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; FROST, D. R; CAMPBELL, J. A. e WHEELER, W. C. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hyliinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 294:1-240. 2005.

FEIO, R. N. Diversidade de anfíbios no Brasil. In: IX Encontro Nacional de Ranicultura, II International Meeting on Frog Research and Technology. Santos, 1997. p.165-168.

FENTON, M.B.; L. ACHARYA; D. AUDET; M.B.C. HICKEY; C. MERRIMAN; M.K. OBRIST e D.M. SYME. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as

indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, Washington, 24 (3): 440-446.

FONSECA, G. A. B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Belo Horizonte: Conservation International e Fundação Biodiversitas, n. 4, 38 p. 1996.

FONSECA, G. A. B.; KIERULFF, M. C. M. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. *Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences* 34:99-152. 1989.

FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; COSTA, C. M. R.; MACHADO, R. B.; LEITE, Y. L. R. (Eds.). Livro Vermelho dos Mamíferos Ameaçados de Extinção. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 479 p. 1994.

FRAGOSO, Graça Maria. Biblioteca e escola: uma atividade interdisciplinar. Belo Horizonte: Lê, 1994.

FREITAS, D. M., MUELBERT, J.H. Ichthyoplankton Distribution and Abundance off Southeastern and Southern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. Vol 47. n. 4: pp 601-612, 2004.

FRISCH, J.D. Aves brasileiras e Plantas que se Atraem. São Paulo: Dalgas Ecoltec, 480p. – 3ª Edição. 2005.

FRISCH, J.D. Aves brasileiras. São Paulo: Dalgas Ecoltec, 353p. 1981.

FROST, D. R. (ed). Amphibian species of the world: An online reference. Base eletrônica disponível em: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibian/index.html>. Acesso em agosto de 2012.

FROST, D. R. Amphibian species of the world: a taxonomic and geographical reference. Allen Press e The Association of Systematics Collections. Lawrence. Kansas. 732p. 1985.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an online reference. V2.21 (15 July 2002). <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. 2002.

FROST, D. R.; GRANT, T.; FAIVOVICH, J.; BAIN, R. H.; HAAS, A.; HADDAD, C. F. B.; DE SÁ, R. O.; CHANNING, A.; WILKINSON, M.; DONNELLAN, S. C.; RAXWORTHY, C. J.; CAMPBELL, J. A.; BLOTTO, B. L.; MOLER, P.; DREWES, R. C.; NUSSBAUM, R.

A.; LYNCH, J. D.; GREEN, D. M. e WHELLER, W.C. The amphibian tree of life. Bulletin of the American Museum of Natural History 297:1-370. 2006.

GALETTI, M.; PEDRONI, F. Seasonal diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduous forest in south-east Brazil. Journal of Tropical Ecology, Cambridge, v. 10, p. 27-39, 1994.

GALHEGO, A.A. Levantamento florístico da vegetação do Jardim Botânico do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista - Campus de Botucatu. Botucatu, 109p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. 1998.

GARCIA, P. C. A. e VINCIPROVA, G. Range extensions of some anuran species for Santa Catarina and Rio Grande do Sul States, Brazil. Herpetological Review 29(2):117-118. 1998.

GARCIA, P. C. A. Nova espécie de *Eleutherodactylus* Duméril e Bibron, 1891 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) do Estado de Santa Catarina, Brasil. Biociências 4(2):57-68. 1996.

GARCIA, P. C. A.; VINCIPROVA, G. e HADDAD, C. F. B. The taxonomic status of *Hyla pulchella joaquina* B. Lutz, 1968 (Anura: Hylidae), with description of tadpole, vocalization, and comments on its relationships. Herpetologica 52(3):350-364. 2003.

GARCIA, P.C.A. *et al.*. 2007. Redescription of *Hypsiboas semiguttatus*, with the description of a new species of the *Hypsiboas pulchellus* group. Copeia 4: 933-951.

GARCIA, P.C.A. *et al.*. A new species of *Hypsiboas* (Anura: Hylidae) from the Atlantic Forest of Santa Catarina, Southern Brazil, with comments on its conservation status. South American Journal of Herpetology 3: 27-35. 2008

GARGAGLIONI, L. H., BATALHÃO, M.E., LAPENTA, M.J. CARVALHO, M.F., ROSSI, R.V. e VERULI, V.P. Mamíferos da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo. Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo: v.40, n.17, p. 267-28, 1998.

GASCON, C., T.E. Lovejoy, R.O. Bierregaard Jr., J.R. Malcolm, P.C. Stouffer, H. Vasconcelos, W.F. Laurance, B. Zimmerman, M. Tocher e S. Borges. 1999. Matrix habitat and species persistence in tropical forest remnants. Biological Conservation 91: 223-230, 1999.

GASTAL, M.L. Os instrumentos para a conservação da biodiversidade. In: BENSUNSAN, N. (org.). Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade como, para que, por quê. Brasília: UNB. 2002.

GASTON, K.J. Biodiversity congruence. *Progress in Physical and Geography*, London, 20: 105–112. 1996.

GEISE, L.; MORAES, D.A. e SILVA, H.S. Morphometric differentiation and distributional notes of three species of *Akodon* in the Atlantic coastal area of Brazil. *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, v.63, p. 63-74. 2005.

GENTILE, R.; D'ANDREA, P. S.; CERQUEIRA, R.; MAROJA, L. S. Population dynamics and reproduction of marsupials and rodents in a Brazilian rural área: a five-year study. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 35:1-9. 2000.

GIARETTA, A. A.; FACURE, K. G.; SAWAYA, R. J.; MEYER, J. H. M. e CHEMIN, N.. Diversity and abundance of litter frogs of a montane forest in southeastern Brazil: seasonal and altitudinal changes. *Biotropica* 31(4):669-674. 1999

Gimenez, D. L., Mota, L. S. L. S. da, Curi, R. A. Análise cromossômica e molecular do javali europeu *Sus scrofa scrofa* e do suíno doméstico *Sus scrofa domesticus*. *J. Vet. Res. Anim. Sci.* 40 (2):146-154. 2003.

GONSALES, E. M. L. Levantamento da anurofauna (Amphibia:Anura) da Floresta Nacional de Chapecó, Guatambu, SC. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade do Oeste de Santa Catarina, Chapecó, 62 p. 1999.

GONSALES, E.M.L. Diversidade e conservação de anfíbios anuros no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. Tese (Doutorado em Ecologia). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo. 202 p. 2008.

GONZAGA, L. A. P. Conservação e atração das aves. Rio de Janeiro: FBCN (Série Divulgação, 12), 54 p. 1982.

GONZAGA, L.P. Composição da avifauna em uma parcela de mata perturbada na baixada, em Majé, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Rio de Janeiro, 110p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1986.

GONZALEZ, J.C. Guia para la identificación de los murciélagos del Uruguay. *Museu Damaso Antonio Larraña, Serie de Divulgación*, Montevideo, 2: 1-50. 1989.

GOODMAN, S.M., RAKOTONDRAVONY, D. The effects of forest fragmentation and isolation on insectivorous small mammals (Lipotyphla) on the Central High Plateau of Madagascar. *Journal of Zoology*, London, 250 (2): 193-200. 2000.

GOODWIN, G.G. e A.M. GREENHALL. A review of the bats os Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection and ecology. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, 122 (3): 187-302. 1961.

GOODWIN, G.G. e A.M. GREENHALL. A review of the bats os Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection and ecology. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, 122 (3): 187-302. 1961.

GOULDING , M., CARVALHO, M. L.,= FERREIRA, E. G. Rio Negro, rich life in poor water amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities. The Hague: SPB Academic publishing, 200p. 1998.

GRAIPEL ME, JJ CHEREM e A XIMENEZ. Mamíferos terrestres não voadores da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas* 14:109-140. 2001.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MACHADO, D. A.; GARCIA, P. C.; MENEZES, M. E.; SOLDATELI, M. Vertebrados da Ilha de Ratoes Grande, Santa Catarina, Brasil. *Biotemas* 9:47-56. 1997.

GRAIPEL, M. E.; SANTOS-FILHO, M. Reprodução e dinâmica populacional de *Didelphis aurita* Wied-Neuwied (Mammalia – Didelphimorphia) em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Biotemas* 19:65-73. 2006.

GRANT, T.; FROST, D. R.; CALDWELL, J. P.; GAGLIARDO, R.; HADDAD, C. F. B.; KOK, P. J. R.; MEANS, D. B.; NOONAN, B. P.; SCHARGEL, W. E. e WHEELER, W. C. Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Amphibia: Athesphatanura: Dendrobatidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 299:1-262. 2006.

GREGORIN, R. e V.A. TADDEI. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). *Mastozoologia Neotropical*. 9 (1): 13-32. 2002.

GUIX, J.C. et al. Natural history and conservation of bufonids in four atlantic rainforest areas of Southerastern Brazil. *Herpetological Natural History*. 6: 1-12. 1998.

GUZZI, A. (org) *et al.* Vertebrados do Baixo Rio do Peixe. Joaçaba: Editora UNOESC, v. 1. 200 p. 2008.

- GUZZI, A, *et al*, Biodiversidade de Vertebrados do Baixo Rio do Peixe/SC. 2008.
- HADDAD, C. F. B. et al.. Anfíbios da Mata Atlântica. Atlantic Forest Amphibians. São Paulo – SP: Ed. Neotrópica, 2008.
- HARTMANN, M.T.; GIASSON, L.O.M.; HARTMANN, P.A. e HADDAD, C.F.B. Visual communication in Brazilian species of anurans from the Atlantic forest. *Journal of Natural History*, 39:1675-1685. 2005.
- HEYER, W.R., A.S. Rand, C.A.G. Cruz e O.L. Peixoto. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica* 20: 230-235. 1988.
- HLADIK, A.; HLADIK, C.M. Rapports Trophiques Entre Vegetation et Primates Dans le Foret de Barro Colorado (Panama). *La Terre Et La Vie*, Lyon, v. 116, p. 25-117, 1969.
- HODGKISON, S. e HERO, J. Daily behavior and microhabitat use of the waterfall frog, *Littoria nannotis* in Tully Gorge, Eastern Austrália. *Journal of Herpetology*. Lawrence. 35 (1): 116-120. 2001.
- HOFLING, E., CAMARGO, H.F.A., IMPERATRIZ FONSECA, V.L. Aves da Mantiqueira. São Paulo: ICI Brasil, 87p. 1986.
- HOULAHAN, J. E.; FINDLAY, C. S.; SCHMIDT, B. R.; MEYER, A. H. e KUZMIN, S. L. Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature* 404: 752-755. 2000.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. IBAMA, Brasília. 2008.
- IBAMA/CEMAVE – Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres - Lista das espécies de aves migratórias ocorrentes no Brasil. Disponível em: http://www4.icmbio.gov.br/cemave/index.php?id_menu=117. Acesso em março de 2013.
- IBGE.. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e Sl. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia. Rio de Janeiro, IBGE, Levantamento de recursos naturais 33, 796p. 1986
- IHERING, R. V. Dicionário dos animais do Brasil. São Paulo: Difel, 2002.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBIO. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/>.

IRANI, L. Ecologia e Conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas. Dissertação de mestrado. Departamento de Biologia geral da Universidade Federal de Goiás (UFG), 117p., 1999.

IUCN, (União Internacional Para a Conservação da Natureza). Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas. Disponível em: www.iucn.org. 2014.

IZECKSOHN, E.; CARVALHO-E-SILVA, S. P. Anfíbios do município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 148p. 2001.

JAKSIC, F. M. Abuse and misuse of the term "guild" in the ecological studies. *Oikos*, v. 37, p. 397-400. 1981.

JANSEN, K. P. et al.. Spadefoot toads (*Scaphiopus holbrookii*) in a urban landscape: effects of non natural substrates on burrowing in adults and juveniles. *Journal of Herpetology*. Lawrence. 35 (1): 141-145. 2001.

JANSON, C.H. Aggressive competition and individual food consumption in wild Brown capuchin monkey (*Cebus apella*). *Behavioral Ecology*, Oxford, v. 18, p. 12-138, 1985.

JIM, J. O impacto da criação de rãs sobre o meio ambiente. In: IX Encontro Nacional de Ranicultura, II International Meeting on Frog Research and Technology. Anais Santos: ABETRA/ABC, Santos, p.163-164,1997.

JORGE. M. C. L., PIVELLO. V. R., Caracterização de grupos biológicos do cerrado Pé-de-Gigante. 10. Mamíferos. Parte II, 2008.

KIESECKER, J. M., BLAUSTEIN, A. R. e BELDEN, L. K. Complex causes of amphibian population declines. *Nature* 410:681-684. 2001.

KING, M. Fisheries biology, assessment and management. Oxford: Fishing New Books. 342 p. 1995.

KOENIG, J. *et al.*. The dangers of life in city: patterns of activity, injury, and mortality in suburban lizards (*Tiliqua scincoides*). *Journal of Herpetology*. Lawrence. 35 (1): 141-145, 2002.

KOOPMAN, K. F. Order Chiroptera, p. 137-241. In: D.E. WILSON e D. REEDER (Eds). *Mammals species of the World: a taxonomic and geographic reference*. Washington, Smithsonian Institution Press, 2nd ed., XVIII+1312p. 1993.

KOOPMAN, K. F. Biogeography of the bats of South América. *Pymatuning Lab. Ecol. Spec. Publ.* Linesville, v. 6, p. 273-302, 1982.

- KREBS, C. J. Ecological methodology. New York: Harper Collins, 654p. 1989.
- KUNZ, T.H. e P.A. RACEY. Bats biology and conservation. Washington, Smithsonian Institution Press, XVI+362p. 1998.
- KWET, A. e DI-BERNARDO, M. Pró-Mata-Anfíbios. Amphibien. Amphibians. Porto Alegre, EDIPUCRS, 107p. 1999.
- KWET, A. Bioacoustics in the genus *Adenomera* (Anura: Leptodactylidae) from Santa Catarina, Southern Brazil. Proceedings of the 13th Congresso f the Societas Europaea Herpetologica. p. 77-80. 2006.
- LAMB, D. *et al.*. Rejoining habitat remnants: restoring degraded rainforest lands. In: LAURANCE, W.F., BIERREGAARD, R.O. (ed) Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. Chicago: The University of Chicago Press. p. 366-385. 1997.
- LAMIM-GUEDES, V., SOARES, N.C. Conceito de biodiversidade: educação ambiental e percepção de saberes. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu-MG. 2007.
- LANGONE, J.A. Ranas y sapos del Uruguay (reconocimiento y aspectos biológicos). Museo Damaso Antonio Larrañaga, Ser. Divul. 5:1-123. 1994.
- LAVAL, R.K. A revision of the neotropical bats of the genus *Myotis*. Science Bulletin Natural History Museum Los Angeles County, Los Angeles, 15: 1-53. 1973.
- LAVILLA, E.O., VAIRA, M. e FERRARI, L. A new species of *Elachistocleis* (Anura: Microhylidae) from the Andean Yungas of Argentina, with comments on the *Elachistocleis ovalis* E. *bicolor* controversy. Amphibia-Reptilia, 24: 269-284. 2003.
- LEITE, J.C.D.M.; BÉRNILS, R.S. & MORATO, S.A.A. Método para caracterização da Herpetofauna em Estudos Ambientais. In. MAIA - Manual de avaliação de impactos ambientais. Curitiba: SUREHMA: GTZ. 1993.
- LEMA, T. Os répteis do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2002.
- LEMA, T. de, Lista preliminar das serpentes registradas para o Estado do Rio Grande do Sul (Brasil Meridional) (Reptilia, Lepidosauria, Squamata). Acta Biologica Leopoldensia, 9 (2): 225 - 240. 1987.
- LEMES, E. M., GARUTTI, V. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. Iheringia Ser. Zool. V. 92, n°. 3, p. 69-78, 2002.

LEWINSOHN, T.M., PRADO, P.I. Biodiversidade Brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Editora Contexto. 176p. 2002.

LEWINSOHN, T.M., PRADO, P.I. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. In: LEWINSOHN, T.M. (org.) Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira. Brasília: MMA. V.1 , cap. 1, 520 p. 2006.

LIM, B.K. e M.D. ENGSTROM. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. Biodiversity and Conservation, London, 10: 613-657. 2001.

Lista das espécies ameaçadas de extinção do Brasil – IBAMA. INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA nº 03, de 28 de maio de 2003 - Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da lista anexa à presente Instrução Normativa, considerando apenas anfíbios, aves, invertebrados terrestres, mamíferos e répteis. IBAMA/MMA, 2003.

Lista das espécies ameaçadas de extinção do estado do Paraná, disponível em: <http://www.maternatura.org.br/livro/index.asp?idmenu=intreidgrupo=0>.

Lista das espécies ameaçadas de extinção. IUCN, (União Internacional Para a Conservação da Natureza). Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas. Disponível em: www.iucn.org. 2014.

LOEBMANN, D. Guia Ilustrado: os anfíbios da região costeira do extremo sul do Brasil. Pelotas: USEB, 76p. il. (Manuais de Campo USEB, 4). 2005.

LUDWIG, D. et al.. Uncertainty, resource exploitation, and conservation: lesson from history. Science. V. 260. p. 17-36, 1993.

MACHADO, E.C.; QUAGGIO, J.A.; LAGÔA, A.M.M.A.; TICELLI, M e FURLANI, P.R. Trocas gasosas e relações hídricas em laranjeiras com clorose variegada dos citros. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 6: 53-57, 1994.

MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. (eds.). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília, Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. Série Biodiversidade nº 19, 2 volumes. 907+511 p. 2008.

MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. Princeton. Princeton University Press, 1988.

- MALABARBA, Luís Roberto; REIS, E. R. Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas. Peixes. Sociedade Brasileira de Zoologia, v. 36(1), 14p. 1987.
- MAMEDE. S. B. e ALHO. C. J. R. Impressões do Cerrado e Pantanal. Subsídios para a observação de mamíferos silvestres não voadores. Campo Grande MS. Ed UNIDERP, 2006.
- MARES MA, BRAUN JK e GETTINGER D. Observation on the distribution and ecology of the mammals of the Cerrado grasslands of Central Brazil. Annals of Carnegie Museum 58:1-60. 1989.
- MARES, M.A. Conservation in South América: problems, consequences, and solutions. Science 233: 734-739. 1986.
- MARGALEF, R. Ecologia. Barcelona: Omega, 951p. 1995.
- MARGARIDO, T.C.C. e BRAGA, F.G.. Mamíferos. In: MIKICH, S.B. e BÉRNILS, R.S. Livro Vermelho da fauna ameaçada de extinção no estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2004.
- MARINHO-FILHO J, FHG RODRIGUES e M GUIMARÃES. Vertebrados da Estação Ecológica de águas Emendadas – história natural e ecologia em um fragmento de Cerrado do Brasil Central. Semam/Ibama, Brasília, DF. 1998.
- MARINHO-FILHO, J.S. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. J. Trop. Ecol. 7(1): 59-67. 1991.
- MARINHO-FILHO, J.S. Padrões de distribuição da diversidade de morcegos na floresta atlântica do sudeste e sul do Brasil. Base de dados tropicais (BDT). São Paulo. 1996.
- MARINI, M.A. e GARCIA, F.I. Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade, 1:95-102. 2005.
- MARQUES, O. A. V., Eterovic, A. e Sazima, I. Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para a Serra do Mar. Holos: Campinas, 184 p. 2001.
- MARQUES, O.A.V. e I. SAZIMA. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins, p. 257-277. In: O.A.V. MARQUES e W. DULEPA (Eds). Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambientes físico, flora e fauna. Ribeirão Preto, Holos, 384p. 2004.
- MARQUES, A. A. B.; SCHNEIDER, M.; FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A. & REIS R. E. Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SEMA/FZBRS. V. 1. 2002.

- MARTERER, B. T. P. Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú. Riqueza, aspectos de frequência e abundância. FATMA. Florianópolis. 74p.1996.
- MARTINS, M. Biologia reprodutiva de *Leptodactylus fuscus* em Boa Vista, Roraima (Amphibia: Anura). Rev. Brasil. Biol. 48(4):969-977. 1988.
- MARTINS, M. Observations on the reproductive behaviour in the Smith Frog, *Hyla faber*. Herp. Journal 3:31-34. 1993.
- Martins, M. and M.E. Oliveira. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History 6: 78-150. 1998.
- MARTINS, M. E C. F. B. HADDAD. Vocalizations and reproductive behaviour in the smith frog, *Hyla faber* Wied (Amphibia: Hylidae). Amphibia-Reptilia 9: 49–60. 1988.
- MAY, R.M. How many species are there on earth? Science 241: 1441-1449. 1988.
- MAZZOLLI, M. Ocorrência de *Puma concolor* (Linnaeus) (Felidae, Carnívora) em áreas de vegetação remanescente de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 10:581-587. 1993.
- MCBEE, K e BAKER, R. *Dasyus novemcinctus*. Mammalian Species: American Society of Mammalogists, Northampton, n. 162, p. 1-9, 1982.
- MILLIKIN, R. A. Comparison of spot, transect and plot methods for measuring the impact of forest pest control strategies on forest songbirds. Ontário: Minister of supply and services Canadá, 83p. 1988.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1. ed. Brasília, DF: Fundação Biodiversitas. 2008.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Probio: dez anos de atuação. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA. 2003.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Probio: dez anos de atuação. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA. 156 p. 2006.
- MIRANDA, E. E. Natureza, conservação e cultura: ensaios sobre a relação do homem com a natureza no Brasil. São Paulo: Metalivros, 180 p. 2003.
- MITTERMEIER, R. A. *et al.* Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. Megadiversidade 1: 14-21. 2005.

- MITTERMEIER, R. A.; Werner, T.; Ayres, J. M. e Fonseca, G. A. B. O país da megadiversidade. *Ciência Hoje*, 14(81): 20-27. 1992.
- MORATO, S.A.A. Padrões de distribuição de serpentes da floresta com araucária e ecossistemas associados na região sul do Brasil. Dissertação de Mestrado, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1995.
- MORELLATO, L.P.C. (Org.) História Natural da Serra do Japí: ecologia e preservação de uma área florestada no sudeste do Brasil. Campinas: UNICAMP/FAPESP, 321p. 1992.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba*, 1(6):65-71. 1990.
- MYERS, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Fonseca e J. Kent. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858. 2000.
- NAKA, L.N., RODRIGUES, M. As aves da ilha de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC. 2000.
- NOWAK, R. M. Walker's Mammals of the World. 6 th ed., Vol. 1-2. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1991.
- NUNES, A.P., P.A. SILVA e W.M. TOMAS. Novos registros de aves para o Pantanal, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 16(2): 160-164. 2008a
- ODUM, Eugene P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 434p. 1988.
- OJASTI, J. *Estúdio biológico Del chiguirí o capibara*. Caracas: Fondo Nasc. Invest. Agropec., 275 p. 1973.
- OLIMPIO, J. Conservação da fauna de mamíferos silvestres da ilha de Santa Catarina: aspectos biogeográficos, históricos e sócio-ambientais. Florianópolis: UFSC, 148p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Biologia, Universidade Federal de Santa Catarina. 1995.
- OLIVEIRA, M.E. e SANTORI, R.T. Predatory behaviour of the opossum *Didelphis albiventris* on the pitviper *Bothrops jararaca*. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, tübingen, n. 34, p. 72-75, 1999.
- ORTEGA, V.R., ENGEL, V.L. Conservação da Biodiversidade em Remanescentes de Mata Atlântica na Região de Botucatu, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, Anais. São Paulo: Rev. Inst. Florestal, v.4, p.839-52. 1992.

OYAKAWA, O.T.; MATTOX, G.M.T. Revision of the Neotropical trahiras of the Hoplias lacerdae species-group (Ostariophysi: Characiformes: Erythrinidae) with descriptions of two new species. *Neotropical Ichthyology*, 7(2):117-140, 2009.

PECHMANN, J. H. K. *et al.* Declining amphibians populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations. *Science*. Washington, 253: 825-940. 1991.

PEDRO, W.A.; M.P. GERALDES; G.G. LOPEZ e C.J.R. ALHO. Fragmentação de hábitat e a estrutura de uma taxocenose de morcegos em São Paulo (Brasil). *Chiroptera Neotropical*, Brasília, 1 (1): 4-6. 1995.

PERACCHI, A. L.; ROCHA, V. J. e REIS, N. R. dos. Mamíferos não voadores da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. (Eds.). *A bacia do rio Tibagi*. Londrina, p. 223-247. 2002.

PERERA, A. *Los mamíferos de La Argentina y La región austral de Sudamérica*. Buenos Aires: El ateneo. 454p. 2002.

PEREIRA, J. E. F.; MORO-RIOS, R. F.; BILSKI, D. R.; PASSOS, F. C.; FUSCO-COSTA, R.; MONTEIRO FILHO, E. L. A. Plano de Conservação para jaguatirica (*Leopardus pardalis*). In: IAP - Instituto Ambiental do Paraná. 2009. *Planos de Conservação para Espécies de Mamíferos Ameaçados*. IAP – Projeto Paraná Biodiversidade, p. 104-116. 2009.

PETERS, J. A. E B. OREJAS-MIRANDA. *Catalogue of Neotropical Squamata. Part I. Snakes*. *Bulletin of United States National Museum* 297: 1-347. 1970.

PETRY, A. C, SCHULZ, U. H. Levantamento da comunidade de peixes do rio dos Sinos, RS. *Acta Biol. Leopoldensia*. V.23, Nº1, p.49-58, 2001.

POMBAL, J.P. AND C.F.B. HADDAD. Frogs of the genus *Paratelmatobius* (Anura: Leptodactylidae) with descriptions of two new species. *Copeia*, 1999 (4): 1014-1026. 1999.

POUGH, F. H. *et al.*. *A vida dos vertebrados*. São Paulo: Atheneu. 2003.

POUGH, F. H.; ANDREWS R. M.; CADLE, J.E.; M. L. CRUMP; A. H. SAVITZKI e WELLS, K. D. *Herpetology*. PrenticeHall, Upper Saddle River, New Jersey, 577p. 1998.

POUGH, F. Harvey; HEISER, John B; McFARLAND, Willian N. *A vida dos vertebrados*. 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 798p.1999.

- PRIMACK, R.B. e RODRIGUE, E. *Biologia da Conservação*. Ed. Planta, Londrina, PR. 2001.
- RAND, A.S. Clutch and egg size in Brazilian iguanid lizards. *Herpetologica* 38:171-178. 1982.
- REDFORD, K. H. e Wetzel, R. M. *Euphractus sexcinctus*. *Mammalian Species* 252: 1-4. 1985.
- REIS, A. *et al.* Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para os processos sucessionais. *Natureza e Conservação* 1. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2003.
- REIS, N. R. *et al.* Mamíferos da Fazenda Monte Alegre: Centro Leste do Paraná – Brasil. Londrina: 2005.
- RESOLUÇÃO CONSEMA nº 002, de 06 de dezembro de 2011. Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina. Lei Complementar nº 381/2007 e pelo Decreto Nº 2.838, de 11 de dezembro de 2009.
- REYERS, B.; A.S. VAN JAARVELD e M. KRUGER. Complementarity as a biodiversity indicator strategy. *Proceedings of the Royal Society London, Series B, London*, 267: 505–513. 1999.
- RIDGELY, R.S., TUDOR, G. *The birds of South America*. Oxford: University Press, 2v. 1994.
- RIGLER, F. H. Recognition of the possible: na advantage of empiricism in ecology. *Can.J.Fish.Aquat.Sci.*,39:1323-1331, 1982.
- RIOS,; Rodrigo F. Moro at al. *Manual de Rastros da Fauna Paranaense*. Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Curitiba – PR. p 70. 2008.
- ROCHA, C. F. D., H. G. Bergallo, J. P. Pombal Jr., L. Geise, M. Van Sluys, R. Fernandes, and U. Caramaschi. Fauna de anfíbios, répteis e mamíferos do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Publicações Avulsas do Museu Nacional, Rio de Janeiro* 104: 1-24. 2004.
- ROCHA-MIRANDA, F.; MARTINS SILVA, M. J. e MENDONÇA, A. F. First occurrence of bull frogs (*Rana catesbeiana*) in Federal District, Central Brazil. *Froglog*, v. 74, p. 2-3. 2006.

RODRIGUES, D.J., LOPES, F.S. e UETANABARO, M. Padrão reprodutivo de *Elachistocleis* cf. *bicolor*, Valenciennes, 1838 (Amphibia: Anura) na Serra da Bodoquena, MS. *Iheringia, Série Zoologia*, 93(4):365-371. 2003.

ROSÁRIO, L. A. As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis: FATMA. 1996.

RUI, A.M.; M.E. FÁBIAN e J.O. MENEGHETI. Distribuição geográfica e análise morfológica de *Artibeus lituratus* Olfers e de *Artibeus fimbriatus* Gray (Chiroptera, Phyllostomidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 16 (2): 447-460. 1999.

SABINO, J. e PRADO P. I. Perfil do conhecimento da diversidade de vertebrados do Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA), Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Programa Nacional de Diversidade Biológica (PRONABIO), 2000.

SAETHERSDAL M.; J.M. LINE e H.J.B. BIRKS. How to maximise biological diversity in nature reserve selection: vascular plants and breeding birds in deciduous woodlands, western Norway. *Biological Conservation*, Essex, 66: 131–138. 1993.

SANTOS JÚNIOR, A., I.H. ISHII, N.M.R. GUEDES e F.L. ALMEIDA. Avaliação da idade das árvores utilizadas como ninhos da arara-azul no Pantanal matogrossense. *Natureza e Conservação* 4: 16-28. 2006.

SANTOS, A. J. dos. Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R. Valladares-Padua, C. (Orgs.). *Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Editora da UFPR, 1996.

SAZIMA, I. e HADDAD, C. F. B. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural: 212-231. In: Morellato, L. P. C. (ed.). *História Natural da Serra do Japi. Ecologia e Preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Editora da Unicamp / FAPESP. Campinas, 321 p. 1992.

SAZIMA, I. e M. SAZIMA. Solitary and group foraging: two flower-visiting patterns of the lesser spear-nosed bat *Phyllostomus discolor*. *Biotropica*, 9: 213-215. 1977.

SCHULZE, M.D.; N.E. SEAVY e D.F. WHITACRE. A comparison of the phyllostomid bat assemblages in undisturbed neotropical forest and in forest fragments as a Slash-and-Burn farming mosaic in Petén, Guatemala. *Biotropica*, Washington, 32 (1): 174-184. 2000.

- SCOOTT, J.M. et al.. Species richness – a geographical approach to protecting future biological diversity. *Bioscience* 37: 782-788. 1987.
- SECHREST, W.W. e BROOKS, T.M. Biodiversity – threats. In: *Encyclopedia of Life Sciences*. MacMillan Publishers Ltd., Nature Publishing Groups. 2002.
- SICK, H. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 912 p. 1997.
- SICK, H.; ROSÁRIO, L. A. DO; AZEVEDO, T. R. Aves do estado de Santa Catarina - lista sistemática baseada em bibliografia, material de museu e observação de campo. *Sellowia, Série Zoologia*,1: 7-51. 1981.
- SIGRIST, T. *Aves do Brasil Oriental = Birds of eastern Brazil / Tomas Sigrist*, translated into english by Maria Teresa Quirino; ilustrado por Tomas Sigrist e Eduardo P. Brettas. (Série Guias de Campo) – São Paulo: Avis Brasilis -1ª ed. 448 p. 2007.
- SIGRIST, T. *Avifauna Brasileira: The avis brasilis field guide to the birds of Brazil*, 1ª edição, São Paulo: Editora Avis Brasilis, 2009.
- SILVA, F. *Mamíferos Silvestres – Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 246 p. 1994.
- SILVA, W.R. As aves da Serra do Japi. In: MORELLATO, L.P.C. (Org.) *História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestada no sudeste do Brasil*. Campinas: UNICAMP/FAPESP, p.238 - 62. 1992.
- SILVANO, D.L., G.R. COLLI, M.B.de O. DIXO, B.V.S. PIMENTA e H. C. WIEDERHECKER. Anfíbios e Répteis. Em: D. M. RAMBALDI e D.A.S. de OLIVEIRA. *Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília MMA/SBF. Série Biodiversidade número 6, 510 p. 2003.
- SILVANO. D.L., SEGALLA. M. V. *Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade. Volume I. Número 1*, 2005.
- SIMMONS, N.B. e R.S. VOSS. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna. part 1. Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, 237: 1-219. 1998.
- SIMMONS, N.B. Order chiroptera. In *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference* (D.E. Wilson e D.M. Reeder, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, p. 312-529. 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA (SBH). Lista completa de anfíbios e répteis do Brasil. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>.

SOLDATELI, M.; BLACHER, C. Considerações preliminares sobre o número e distribuição espaço/temporal de sinais de *Lutra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnívora: Mustelidae) nas lagoas da Conceição e do Peri, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *Biotemas* 9:38-64. 1996.

STOTZ, D.F., et al.. Neotropical birds. Ecology and Conservation. Chicago and London: The University of Chicago Press. 1996.

STRANECK, R.; OLMEDO E. V. de e CARRIZO, G. R. Catalogo de voces de anfíbios argentinos, Parte 1. Buenos Aires, Ediciones LOLA, 127 p. 1993.

STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A. & KAJIWARA, D. Aves. In: MIKICH, S. B., e BÉRNILS, R. S. (eds) Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 763p. 2004.

STUART, S.N., J.S. Chanson, N.A. Cox, B.E. Young, A.S.L. Rodrigues, D.L. Fischman e R.W. Waller. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306: 1783-1786. 2004.

TADDEI, V.A.; C.A. NOBILE e E. MORIELLE-VERSUTE. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Ensaio e Ciências, Campo Grande*, 2 (2): 49-70. 1998.

TERBORGH, J. Maintenance of Diversity in Tropical Forest. *Biotropica*, Washington, v.24, n.2B. p. 243-292. 1992.

TERBORGH, J., *et al.*. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294: 1923-1925. 2001.

TOLEDO, L.F., Ribeiro, R.S. e Haddad, C.F.B. Anurans as prey: an exploratory analysis and size relationships between predators and their prey. *Journ. Zool.* 271: 170 -177. 2007.

TOLEDO, M.C.B. Avifauna em duas Reservas Fragmentadas de Mata Atlântica, na Serra da Mantiqueira – SP. Piracicaba, 112p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós, Universidade de São Paulo. 1993.

UETZ, P., ETZOLD, T. e CHENNA, R. The EMBL Reptile Database. 1995.

- VAN DER PIJL, L. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). *Acta Botanica Neerlandica*, Amsterdam, 6: 291-315. 1957.
- VANZOLINI, P. E; RAMOS-COSTA, A. M.; VITT, L. J. Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980.
- VERNER, J. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation. *Studies in Avian Biology*, v. 6, p. 543-547. 1981.
- VIANNA, A.L.P. Análise da composição da avifauna na Estação Ecológica dos Caetetus, Município de Gália, Estado de São Paulo. Botucatu. 54p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. 1999.
- VIEIRA, C. Carnívoros do estado de São Paulo. *Arq. Zool.*, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 135-175, 1946.
- VIELLIARD, J.M.E. SILVA, W.R. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. In: Encontro Nacional dos Anilhadores de Aves, 4, 1990, Recife. *Anais...Recife: Universidade Federal de Pernambuco*, p.171-51. 1990.
- VISALBERGHI, E. Tool use in *Cebus*. *Folia Primatologica*, Basel, v. 54, p. 146-154, 1990.
- VIVO, M. Diversidade de mamíferos do Estado de São Paulo. In: *Biodiversidade do Estado de São Paulo: Síntese do conhecimento ao final do século XX*. Joly, C. A. e Bicudo, C. E. de M. (orgs.). pp. 53-66. 1998.
- VIZOTTO, L.D. e V.A. TADDEI. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. São José do Rio Preto, Gráfica Franca, 72p. 1973.
- WALLAUER, J. P.; BECKER, M.; MARINS-SÁ, L. G.; LIERMANN, L. M.; PERRETTO, S. H.; SCHERMACK, V. Levantamento dos mamíferos da Floresta Nacional de Três Barras – Santa Catarina. *Biotemas* 13:103-127. 2000.
- WEBSTER, W. e OWEN, R. Morphological variation in the Ipanema bat, *Pygoderma bilabiatum*- with description of a new subspecies. *J. Mamm. Lawrence*, v. 64, n. 1, p. 146-149, 1983.

WEYGOLDT, P. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: Frogs as indicators of environment deteriorations? *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 243: 249-255. 1989.

WIENS, J. A. *The ecology of bird communities. Foundations and Patterns*. Cambridge, University of Cambridge Press. 539p. 1994.

WIENS, J.A. *The ecology of bird communities: foundations and patterns*. Cambridge: Cambridge University Press. 1989.

WILCOX, B. A. e MURPHY, D. D. "Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction." *American Nat.*, 125, 879-887. 1985.

WILLIS, E.O. The composition of Avian Communities in Remanescent woodlots in Southern Brazil. *Pap. Avulsos Zool.*, 33(1):1-25. 1979.

WILLIS, E.O., ONIKI, Y. Levantamento preliminar em treze áreas do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Biol.*, 41(1):121-35. 1981.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference*. Smithsonian Institution, Washington. 1993.

WILSON, E.O. A situação atual da diversidade biológica. In: WILSON, E.O. e PETER, F.M. (eds.). *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.

WILSON, J. J., MARET, T. J. A comparison of two methods for estimating the abundance of amphibians in aquatic habitats. *Herpetological Review*, Lawrence, 33 (2): 108-110. 2002.

YOUNG, B.E., S.N. Stuart, J.S. Chanson, N.A. Cox e T.M. Boucher. *Disappearing jewels: The status of NewWorld amphibians*. NatureServe, Arlington, EUA. 2004.

B) Ictiofauna (Peixes)

AGOSTINHO, Â. A., JÚLIO, H.F. Peixes da bacia do alto rio Paraná, p. 374-400. In: R.H. LOWE-MCCONNELL (Ed). *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: Edusp, 535 p. 1999.

AGOSTINHO, Â. A. *et al.* Migratory fishes of the Upper Paraná river basin, Brazil. In: CAROSFELD, Y., HARVEY, B., ROSS, C., BAER, A. (Eds). *Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status*. Ottawa, International Development Centre / The World Bank. 372 p. 2003.

AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. EDUEM, 1997.

AGOSTINHO, Â. A. et al. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. Revista Unimar, Maringá 14 (suplemento):089-107, 1992.

ALVES, Thais P. Modelo probabilístico de distribuição de peixes migradores na bacia hidrográfica do rio Jacuí (RS). Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC, Programa de Pós Graduação em Zoologia. Porto Alegre, Brasil: 2008.

ARAÚJO F. G. Composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo Rio Paraíba do Sul, RJ. Rev. Brasil. Biol. 56: 111-126 1993.

ARAÚJO F. G. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul Rev. Brasil. Biol. 58 (4): 547-558, 1998.

BAUCKE, L. R. Levantamento da Ictiofauna na Área de Influência das PCHs Curitibanos e Frei Rogério, rio Marombas. EIA/RIMA das PCHs Curitibanos e Frei Rogério, Chapecó: Impacto Assessoria Ambiental, 2008. (Não Publicado).

BAZZOLI, N. *et al.* Reprodução e desova de mandis *Pimelodus maculatus* e *Iheringichthys labrosus* (Pisces, Pimelodidae) nos reservatórios de Furnas, Marimbondo e Itumbiara. Bios. Belo Horizonte, 5 (5): 7-15. 1997.

BECKER, G.; GUADAGNIN, D. Análise dos impactos regionais potenciais de múltiplos barramentos de rios na bacia Taquari-Antas sobre a biodiversidade e orientação para o processo de licenciamento. Porto Alegre, 2001. (não publicado).

BENEDITO-CECÍLIO *et al.* Relatório de Ictiofauna. Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas – PNE. 2004.

BERTOLETTI, *et al.* Ictiofauna do Rio Canoas, sistema do rio Uruguai Superior, Campos Novos, Santa Catarina, Brasil. Com. Mus. Ciên. PUCRS, Ser. Zool., (49):43-75, 1989.

BERTOLETTI, J. J. Aspectos sistemáticos e biológicos da ictiofauna do rio Uruguai. Veritas, 30(117): 93–127. 1985.

BERTOLETTI, J. J., C. A. S. Lucena, Z. M. S. Lucena, L. R. Malabarba, and R. E. Reis. Ictiofauna do rio Uruguai superior entre os municípios de Aratiba e Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil. Comum. Mus. Ciênc., PUCRS (Porto Alegre), 48–49:3–42. 1989.

- BOHLKE, J. E; WEITZMAN, S. H; MENEZES, A. A. Estado Atual da Sistemática dos Peixes de Água Doce da América do Sul. *Acta Amazônica*, v. 8(4), p. 657-677, 1978.
- BONETO, A. A. The Paraná River System. In: *The ecology of river systems* (B. R. Davies & K. F. Walker, eds.). Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, p. 541-555. 1986.
- BRAUN, A. S. Biologia reprodutiva e identificação do uso de lagoa marginal como sítio de reprodução para espécies dominantes da ictiofauna da Laguna dos Patos, RS. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC, Programa de Pós Graduação em Zoologia. Porto Alegre, Brasil: 2005.
- BRITSKI, H. A. et al. Peixes do Pantanal: manual de identificação. Corumbá: Embrapa – CPAP. 184 p. 1999.
- BRITSKI, H. A. & LANGEANI, F. *Pimelodus paranaensis*, sp. n., um novo Pimelodidae (Pisces, Siluriformes) do Alto Paraná, Brasil. *Revista Bras. Zool.* 5(3): 409-417. 1988.
- CASTRO R. N. C. , CASATTI, L. The fish fauna from a small Forest stream of the upper Paraná River Basin, southeastern Brazil. *Ichthyol. Explor Freshwaters*, v. 7, n°4, p. 337-352, 1997.
- CASTRO. R. M. C. et al. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. *Biota Neotrop.* 3 (1). 2003.
- CEEE. Companhia Estadual de Energia Elétrica. *Inventário Hidrelétrico da Sub-bacia 75*. Porto Alegre: Geolinks, Convênio SOPHS/DRH/CRH-RS-SEMC/CEEE. 4 tomos, 9 vols, 2000.
- CHEHÉBAR, C. Action Plan for Latin American Otters. Paper 64-73 in Foster-Turley, P., S. Macdonald, & C. Mason, editors. *Otters - An Action Plan for their Conservation*. IUCN/SSC Otter Specialist Group. Chicago Zoological Society, Brookfield, EUA. 1990.
- DAJOZ, R. *Ecologia Geral*. São Paulo: Vozes e Edusp, 474 p. 1972.
- DESENVIX. Relatório de Impacto Ambiental - RIMA da UHE Garibaldi. Desenvix, 2008. (não-publicado).
- DESENVIX. Relatório de Impacto Ambiental - RIMA da UHE São Roque. Desenvix, 2009. (não-publicado).
- DIAS, J. F. *et al.* Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. *Rev. Bras. Biol.* 58(1): 55-69, 1998.

ELETROSUL. Esquema de aproveitamento previsto para o trecho internacional. Planta e Perfil. Mapa nº UROO-3100-105. Julho/1979.

GARUTTI, V. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do estado de São Paulo, bacia do Rio Paraná. Rev. Brasil. Biol. 48: 747-759. 1988.

GUZZI, A. (Org.) *et al.* Vertebrados do Baixo Rio do Peixe. Joaçaba: Editora UNOESC, v. 1. 200 p. 2008.

HAHN, L., L. F. da Câmara. Ictiofauna do rio Uruguai: pesquisas e impactos. Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia, 58:9–11, 2000.

HUECK, K. & SEIBERT, P. Vegetationskarte von Sudamerica. Band Iia. Fischer, Stuttgart. 1981.

KING, M. Fisheries biology, assessment and management. Oxford: Fishing News Books. 342 p. 1995.

KREBS, C. J. Ecological methodology. New York: Harper Collins, 654p. 1989.

KUSMA, Camila Munareto; FERREIRA, Francesca Werner. Mecanismo de transposição de peixes de pequena central hidrelétrica. Cienc. Rural, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 89-94, Feb. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010000100015&lng=en&nrm=iso>. access on 08 Nov. 2016. Epub Dec 11, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000247>. 2010.

LANGANI, F. *et al.* Ictiofauna do alto curso do rio Tietê (SP): taxonomia. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo: 1989.

LANGANI, F. *et al.* Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. Biota Neotropica. v.7 (n.3). 2007.

LEMES, E. M., GARUTTI, V. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. Iheringia Ser. Zool. V. 92, nº. 3, p. 69-78, 2002.

LOWE-McCONNELL, R. H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 534p. 1999.

LUDWIG, D. *et al.* Uncertainty, resource exploitation, and conservation: lesson from history. Science. V. 260. p. 17-36, 1993.

MAIA, Bruno Pereira, *et al.* Reproductive activity and recruitment of the yellow-mandi *Pimelodus maculatus* (Teleostei: Pimelodidae) in the Igarapava Reservoir, Grande River, Southeast Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 5 (2): 147-152, 2007.

MALABARBA, Luís Roberto; REIS, E. R. Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas. Peixes. Sociedade Brasileira de Zoologia, 1987. v. 36(1), 14p.

MALABARBA, M. C. Phylogeny of fóssil Characiformes and paleobiogeography of the Tremembé formation, São Paulo, Brasil. In: Phylogeny and classification of Neotropical fishes. Edipucrs, Porto Alegre, p. 69-84. 1998.

MARGALEF, R. Ecologia. Barcelona: Omega, 951p. 1995.

MENEZES, N. A. Três novas espécies de *Oligosarcus* Günther, 1864 e redefinição taxonômica das demais espécies do gênero (Osteichthyes, Teleostei, Characidae). *Bolm. Zool. Univ. S. Paulo*. 11: 1-39, 1987.

MENEZES, N. A., WEITZMAN, S. H., & BURNS, J. R. A systematic review of *Planaltina* (Teleostei: Characiformes: Characidae: Glandulocaudinae: Diapomini) with a description of two new species from the upper rio Paraná. Brazil. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 116 (3): 557-600. 2003.

NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; CAVICCHIOLI, M. Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. Maringá: EDUEM: Nupelia, p. 281-306. 1997.

NUPELIA. Relatório Anual do Projeto "Ictiofauna e Biologia Pesqueira". Fundação Universidade Estadual de Maringá & Itaipu Binacional - Departamento de Meio Ambiente, VI, 306p. 1987.

ODUM, Eugene P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 434p. 1988.

OEA. Cuenca del Rio de La Plata. Estudio para su planificación Y desarrollo. Inventario de dados hidrológicos y climáticos. 272 p. 1969.

PAVANELLI, C. S., CARAMASCHI, E. P. Composition of the ichthyofauna of two small tributaries of the Paraná River, Porto Rico, paraná State, Brasil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 8: 23-31, 31, 1997.

POUGH, F. Harvey; HEISER, John B; McFARLAND, Willian N. A vida dos vertebrados. 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 798p. 1999.

- REIS, R. E., WEBER, C., MALABARBA, L. R. Review of the genus *Hypostomus* Lacépède, 1803 from southern Brazil, with descriptions of three new species (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Revue suisse Zool.* Tome 97, Fasc.3. p. 729-766, Genève, 1990.
- RIGLER, F. H. Recognition of the possible: na advantage of empiricism in ecology. *Can.J.Fish.Aquat.Sci.*,39:1323-1331, 1982.
- RINGUELET, Raul A. Fauna Ictica de los Embalses de Argentina, Perspectivas y Possibilidades. *Semin. Med. Amb. Repress. OEA, Univ. Rep. Uruguay*, 1:22-139, Montevideo, Uruguay, 1977.
- SAMPAIO, F.A.A. Estudos taxonômicos preliminares dos Characiformes na bacia do rio Iguaçu, com comentários sobre o endemismo desta fauna. São Carlos: UFSCar, 175 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos. 1988.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Bacias Hidrográficas de Santa Catarina: diagnóstico geral. Florianópolis: 163 p. 1997.
- SCHAEFER, A. Critérios e Métodos para a Avaliação das Águas superficiais – Análise de Diversidade de Biocenoses. NIDECO, taim, UFRGS, 1980.
- SEVERI, W. Ecologia do ictioplâncton no Pantanal de Barão de Melgaço, Bacia do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Paulo. 260p.
- SEVERI, W.; CORDEIRO, A.A.M. Catálogo de Peixes da Bacia do Rio Iguaçu. Curitiba: IAP/GTZ, 118 p. 1994.
- SMITH, W. F., BARRELLA, W., CETRA, M. Comunidade de peixes como indicadora de poluição ambiental. *Rev. Brasil. De Ecol.* V.1, p67-71, 1997.
- VARI, R. P. The Curimatidae, a lowland neotropical fish family (Pisces: Characiformes); distribution endemism, and phylogenetic biogeography. In: *Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns* (W. R. Heyer & P. E. Vanzolini, eds). Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, p. 343-377. 1988.
- VARI, R. P. & L. R. MALABARBA. *Phylogeny and classification of neotropical fishes.* Porto Alegre: Edipucrs, 603p. 1998.

VAZZOLER, A. E. A. de M.; SUZUKI, H. I.; MARQUES, E. E.; LIZAMA, M. L. A. P. Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Ed.). A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. Maringá: EDUEM: Nupelia, p. 249-265. 1997.

VAZZOLER, A. E. A. De M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

VAZZOLER, A. E. A. M. *et al.* Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: VAZZOLER, A. E. A. M., AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (Eds). A planície de inundação do Alto Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos. Editora da Universidade Estadual de Maringá: pp. 249-265. 1997.

VONO, Volney, *et al.* Biologia reprodutiva de três espécies simpátricas de peixes neotropicais: *Pimelodus maculatus* Lacépède (Siluriformes, Pimelodidae), *Leporinus amblyrhynchus* Garavello & Britski e *Schizodon nasutus* Kner (Characiformes, Anostomidae) do recém-formado Reservatório de Miranda, Alto paraná. Revta. Bras. Zoo. 19 (3): 819-826, 2002.

VILELLA, Fábio S. Avaliação da vulnerabilidade das espécies. In: FEPAM/UFGRS. Análise de fragilidades ambientais e da viabilidade de licenciamento de aproveitamentos hidrelétricos das bacias hidrográficas dos rios Ijuí e Butuí-Piratinim-Icamaquã. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

ZAGO, S. PAIVA, D. P. (Orgs). Rio do Peixe - Atlas da Bacia Hidrográfica. Embrapa / Editora Unoesc, 2008.

ZANIBONI FILHO, E. Preservação dos peixes migratórios do rio Uruguai. Relatório final, Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), Florianópolis, SC, 78 p. 1998b.

ZANIBONI FILHO, E., A. P. O. Nuñez, and S. Meurer. Monitoramento e manejo da ictiofauna do alto rio Uruguai – Espécies migradoras. Relatório final, Gerasul, Florianópolis, SC, 54 p, 2000.

ZANIBONI FILHO, E. SCHULZ, U. H. Migratory fishes of the Uruguay River. In: Carolsfeld, J. *et al.* Migratory Fishes of South America: Biology, Fisheries and Conservation Status. Published by Victoria, BC, Canada: World Fisheries Trust, 2003

ZANIBONI FILHO, E., *et al.* Catálogo Ilustrado de Peixes do Alto Rio Uruguai. Florianópolis: UFSC, 2004.

C) Vegetação e Licenciamento Ambiental

BYNG, J. W. et al. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*.

CAMPANILI, M., PROCHNOW, M. 2006. Mata Atlântica – uma rede pela floresta. Brasília: RMA, 332p.

CAVASSAN, O., CESAR, O. & MARTINS, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 7:91-106.

CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Resolução nº 04 de 17 de junho de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado da Mata Atlântica. Brasília. 1994.

CONSEMA (Conselho Estadual de Meio Ambiente). Resolução Nº 09, de 14 de setembro de 2012. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.

CONSEMA (Conselho Estadual de Meio Ambiente). Resolução Nº 51, de 05 de dezembro de 2014. Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.

EXELL, A.W.; REITZ, R. 1967. Combretáceas. In: Reitz, R. (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí. Herbário Barbosa Rodrigues.

FATMA (Fundação Estadual do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 23. Supressão da Vegetação Nativa em Área Rural.

GASPER, A.L. DE; UHLMANN, A.; VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L. & MEYER, L. 2012. Grupos florísticos da Floresta Estacional Decidual em Santa Catarina. In: VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L. & LINGNER, D.V. (eds.). *Inventário florístico florestal de Santa Catarina. Vol. II. Floresta Estacional Decidual*. Edifurb, Blumenau. Pp. 125-136.

GENTRY, A.H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. In: Bullock, S.H.; Mooney, H.A. & Medina, E. (eds.). *Seasonal dry tropical forests*. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 146-194.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <www.floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em Outubro/2016.

JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. L. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revta brasil. Bot.*, São Paulo, V.24, n.3, p.263-272, set. 2001.

KLEIN, R. M. Árvores nativas da Floresta Subtropical do Alto Uruguai. *Sellowia*, Itajaí, v. 24, p. 9-96, 1972.

KLEIN, R. M. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: IOESC, 24 p. 1978.

KLEIN, R.M. 1979. Reófitas no Estado de Santa Catarina, Brasil. *Anais da Sociedade Botânica do Brasil* 159-169.

LONGHI, S.J.; ARAUJO, M.M.; KELLING, M.B.; HOPPE, J.M.; MÜLLER, I. & BORSOI, G.A. 2000. Aspectos fitossociológicos de fragmento de floresta estacional decidual, Santa Maria, RS. *Ciência Florestal* 10(2): 59-74.

MARTINS, F.R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1991.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: <www.tropicos.org>. Acesso em: Outubro/2016.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). *Lista das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção*. Portaria nº 443, de 17 de Dezembro de 2014, Brasília: DOU. 2014.

MURPHY, P.G.; LUGO, A.E. Ecology of tropical dry forest. *Annual review of ecology and systematics* 17(1): 67–88.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D.A. *Inventário Florestal*. Curitiba: UFPR, 1997. v.1, 316p. 1986.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, v. 28, p. 1-320, 1978.

RUSCHEL, A.R.; NODARI, E.S.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O. 2003. Evolução do uso e valorização das espécies madeiráveis da Floresta Estacional Decidual do Alto-Uruguai, SC. *Ciência Florestal* 13(1):153-166.

- SANTA CATARINA. Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro. 173 p. 1991.
- SCHÄFFER, W.B., M. PROCHNOW. Mata Atlântica. In.:A Mata Atlântica e Você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira, Schäffer, W.B. e M. Prochnow (Org.). Apremavi: Brasília. pp. 12-45. 2002.
- SCHNEIDER, G.; ROCHA, F. S. Levantamento florístico e fitossociológico do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Decidual em São Miguel do Oeste, Santa Catarina. Biotemas, 27 (2): 43-55. 2014.
- SCHORN, L. A.; LINGNER, D. V.; VIBRANS, A. C.; GASPER, A. L.; SEVEGNANI, L.; SOBRAL, M. G.; MEYER, L.; CLEMZ, G.; SCHMIDT, R.; ANASTÁCIO JUNIOR, C.; PASQUALLI, V. R. Estrutura do componente arbóreo/arbustivo da Floresta Estacional Decidual em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. (Ed.). Vol. 2. Cap. 6. Inventário florístico Florestal de Santa Catarina. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau. p. 143-156. 2012b.
- SOARES, C. P. B. et al. Dendrometria e Inventário Florestal. Editora UFV, 272 p. 2011.
- STEHMANN, J. R., FORZZA, R. C., SALINO, A., SOBRAL, M., DA COSTA, D. P., KAMINO, L. H. Y. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 516 p. 2009.
- STUTZ-DE-ORTEGA, L.C. Etudes floristiques de divers stades secondaires des formations forestières du Haut Parana (Paraguay oriental). Structure, composition floristique et régénération naturelle: comparaison entre forêt primaire et la forêt selectivement exploite. Candollea 42:205-262.1987.
- VAN STEENIS, C.G.C.J. 1932. Report of botanical trip to the Anambas and Natoena Islands. Bull. Jard. Bot. Buitenzorg 12:151-211.
- VASCONCELLOS, J.M.O., DIAS, L.L., SILVA, C.P. & SOBRAL, M. Fitossociologia de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo, RS. Revista do Instituto Florestal 4:252-259. 1992.
- VIBRANS, A. C.; LINGNER, D. V.; MOSER, P.; GESSNER, C. M. Estrutura diamétrica dos remanescentes da Floresta Estacional Decidual em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. (Ed.). Inventário florístico Florestal de Santa Catarina. Vol. 2. Cap. 8. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, p. 25-75. 2012a.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. Considerações finais sobre a Floresta Estacional Decidual em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. (Ed.). Vol. 2. Cap. 10. Inventário florístico Florestal de Santa Catarina. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, p. 229-232. 2012b.

13.3 Referências Bibliográficas do Meio Socioeconômico

BRASIL. Ministério da Educação. **Índice de desenvolvimento da educação básica - IDEB.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=180&Itemid=286>. Acesso em: abril de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de informações da saúde.** Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>>. Acesso em: março de 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **EDUDATABRASIL - Sistema de Estatísticas Educacionais.** Disponível em: <<http://www.edudatabrasil.inep.gov.br/>>. Acesso em: abril de 2016.

CABRAL, Oswaldo Rodrigues. **História de Santa Catarina**, 3. ed. Florianópolis Lunardelli, 1987.

FEDERAÇÃO CATARINENSE DE MUNICÍPIOS. **Associações municipais.** Disponível em: <<http://www.fecam.org.br/home/index.php>>. Acesso em: abril de 2016.

GUIA GEOGRÁFICO – MAPAS DE SANTA CATARINA. **Mapa de Transporte de Santa Catarina.** Disponível em: <<http://www.brasil-turismo.com/santa-catarina/mapas/transportes.htm>> Acesso em: janeiro de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo.** IBGE, RJ.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo.** IBGE, RJ.

PAULI, Evaldo. **História Econômica de Santa Catarina**. Disponível em: <http://www.cfh.ufsc.br/~simposio/EncReg/EncSC/MegaHSC/Historia_economicaSC/91sc4320-4353.html> março de 2016.

PIAZZA, Walter F. **Santa Catarina: Sua História**. Editora da UFSC, 1983.

PRADO, Caio Jr. **A Formação do Brasil Contemporâneo**. Ed. Brasiliense. São Paulo, 23ª edição. 1994. 390 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPINZAL. Disponível em: <<http://www.capinzal.sc.gov.br/>> Acesso em fevereiro de 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM IPIRA. Disponível em: <<http://www.ipira.sc.gov.br/>> Acesso em fevereiro de 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM OURO. Disponível em: <<http://www.ouro.sc.gov.br/>> Acesso em fevereiro de 2016.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – BRASIL. **Atlas do desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: março 2016.

SEBRAE. **Santa Catarina em Números**. Florianópolis: SEBRAE. 2010.

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 - PIDSE**. 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.

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

Sites

<http://www.santur.sc.gov.br/>

<http://vfco.brazilia.jor.br/ferrovias/Estrada-de-Ferro-Sao-Paulo-Rio-Grande/mapa-e-cronologia-da-EFSPRG.shtml><http://www.agecon.org.br/pgContestado.asp>

http://redecomsc.com.br/portal/noticias/noticias/Primeiro_edital_da_ferrovia_do_frango_e_suspenso_8470

<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1660584>

<http://www.al.sc.gov.br/portal/clipping/pdf/clipping-12-07-2011.pdf>

<http://www.panoramio.com>

<https://epxx.co/artigos/riodopeixe23.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=GavJT48KcmE>

http://brasil.wikimapas.net/ipira_santa-catarina.html

<http://ipira.sc.gov.br/turismo>

<http://ipira.sc.gov.br/turismo>

<http://ouro.sc.gov.br/noticias/index/ver/codMapaltem/17363/codNoticia/348811>

<http://ouro.sc.gov.br/noticias/index/ver/codMapaltem/17363/codNoticia>