

Agosto de 2016



Estudo de Impacto Ambiental da PCH BEIRA RIO

As questões ambientais e sociais da PCH BEIRA RIO são analisadas em dois volumes, o EIA – Estudo do Impacto Ambiental e o RIMA - Relatório de Impacto Ambiental. O primeiro volume processa a caracterização técnico-científica dos aspectos do meio físico (geologia e solos, águas e clima), dos bióticos (flora e fauna, esta terrestre e aquática) e dos antrópicos (e comunidades da área de estudo do projeto, administração pública e iniciativa privada).

O segundo volume, com menor expressão técnico-científico é o RIMA, redigido de forma a facilitar a compreensão das informações técnico-científicas usando linguagem acessível aos interessados no empreendimento.

Este EIA - Estudo do Impacto Ambiental foi composto considerando a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010, especificamente os Termos de Referência para Licenciamento Ambiental de empreendimentos hidrelétricos acima de 10 MW. Estes estudos, feitos pela A.MULLER Consultoria Ambiental, visam ao Licenciamento da PCH BEIRA RIO, pertencente à PESQUEIRO Energia SA.



Estudo de Impacto Ambiental da PCH BEIRA RIO

SUMÁRIO

VOLUME 1

SUMÁRIO	3
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
1.1. Identificação do Empreendedor	6
1.2. Dados da Área e Localização	7
1.3. Identificação da Consultoria Ambiental	7
1.4. Instrumentos Legais e Normativos	10
1.4.1. Leis Federais	11
1.4.2. Decretos Federais	15
1.4.3. Resoluções Conama	18
1.4.4. Resoluções ANEEL	23
1.4.5. IPHAN	24
1.4.6. Leis Estaduais (Paraná)	24
1.4.7. Decretos Estaduais	29
1.4.8. Resoluções SEMA/IAP	30
1.4.9. Resoluções CEMA	31
1.4.10. Portarias IAP	32
1.4.11. Leis Municipais de Jaguariaíva	33
1.4.12. Leis Municipais de Sengés	38
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	30

2.1. Apresentação do Proponente	39
2.2. Apresentação do Empreendimento	39
2.2.1. Objetivos	40
2.2.2. Justificativas	40
2.2.3. Descrição do Empreendimento	42
2.2.4. Histórico do Empreendimento	57
2.2.5. Alternativas Locacionais e Tecnológicas	58
3. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	61
3.1. Área de Influência Indireta – AII	61
3.2. Área de Influência Direta – AID	62
3.3. Área Diretamente Afetada – ADA	63
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	64
4.1. Meio Físico	66
4.1.1. Clima e Condições Meteorológicas	66
4.1.2. Características Fluviométricas	70
4.1.3. Litologia	77
4.2. Meio Biótico	91
4.2.1. Unidades de Conservação	92
4.2.3. Ecossistemas e Unidades Ambientais	93
4.2.4. Ecossistemas Terrestres	93
4.2.5. Flora e Florestas	94
4.2.6. Fauna Terrestre	110
4.2.7. Ecossistemas Aquáticos	154
4.3. Meio Socioeconômico	178
4.3.1. Dados Gerais	179
4.3.2. Dinâmica Populacional	180
4.3.3. Caracterização econômica	185

4.3.4. Infraestrutura, Equipamentos Urbanos e Serviços Públicos	193
4.4. Propriedades lindeiras afetadas pelo empreendimento	211
4.5. Saberes e Fazeres da População da Área de Influência	212
4.6. Arqueologia	224
4.7. Monumentos naturais e de interesse sociocultural	225
4.8. Resumo das considerações antrópicas	225
VOLUME 02	
5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL	227
5.1. Identificação dos impactos do empreendimento	227
5.1.1. Impactos sobre o Meio Físico	230
5.1.2. Impactos sobre o Meio Biótico	240
5.1.3. Impactos Sociais do Empreendimento	249
6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	256
6.1. A Avaliação dos Impactos	256
6.1.1. Metodologia da Avaliação	256
6.1.2. Impactos da fase de Implantação	259
6.1.3. Impactos da fase de Operação	263
6.1.5. Análise das alternativas	265
7. ANÁLISE INTEGRADA	270
8. MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	274
9. MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO	279
10. CONCLUSÕES	280
REFERÊNCIAS	284
ANTINOS	

Estudo de Impacto Ambiental da PCH BEIRA RIO

Este Estudo de Impacto Ambiental foi desenvolvido atendendo a sequência recomendada pelos Termos de Referência para Licenciamento Ambiental de empreendimentos hidrelétricos acima de 10 MW, estabelecidos pela Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010.

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1. Identificação do Empreendedor

- Nome e razão social: PESQUEIRO Energia SA.
- Ministério da Fazenda CNPJ nº: 04.019.594/0001-33
- Responsável técnico: Eng. BRUNO VICTOR VEIGA
- Anotação de Responsabilidade Técnica: CREADF 7304/D
- Endereço: Rua Marechal Deodoro 51, 15º A e-mail rdr@rdr.srv.br
- Telefone/Fax: 55 (41) 3233-1400
- Representante legal e para contatos:
 - Nome: Luiz Alfredo Teixeira Strickert
 - Endereço: Rua das Flores 382, Colônia Castrolanda, Castro, Pr
 - o Endereço eletrônico: Istrickert@pchpesqueiro.com.br
 - Telefone/Fax: 55 42 9913-0405

1.2. Dados da Área e Localização

- Nome do empreendimento: PCH BEIRA RIO
- Tipo de empreendimento: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA
- **Localização**: Rio Jaguariaíva, 52,86km da sua foz no rio Itararé, no trecho em que este faz divisa entre os municípios de Jaguariaíva e Sengés, Paraná.
- Área do empreendimento: 44,47 ha
- Corpo d'água e bacia hidrográfica: Rio Jaguariaíva, Bacia do Paranapanema (nº 64 ANEEL), Bacia do rio Paraná (nº 06 ANEEL).
- Número de imóveis atingidos: Serão afetados 2 imóveis rurais, um de cada margem do rio Jaguariaíva, pertencentes a Pesqueiro Energia S/A.
- SISLEG/Reserva Legal: O empreendimento, de acordo com a nova lei florestal, n\u00e3o necessita ter Reserva Legal.
- Coordenadas geográficas: 24º06'47,72" S e 49º37'56,19" O
- Acesso ao local do Projeto: Se faz desde Curitiba pela Rodovia do Café, BR 376 até Ponta Grossa, depois pela Rod. Parigot de Souza BR 373/PR 151 até Jaguariaíva, continuando pela PR 151 em direção a Sengés. Aos 29,8 km toma-se à estrada rural à esquerda, por 5,3 km passando à esquerda da entrada da Fazenda Santa Maria e chegando a um portão da de outra Fazenda. Neste ponto toma-se a estrada da esquerda por mais 1.200m, chegando local do empreendimento.

1.3. Identificação da Consultoria Ambiental

- Razão Social: A. MULLER Consultoria Ambiental:
- Ministério da Fazenda: CNPJ nº 09580799/0001-07
- **IBAMA: CTF** nº 5.217.079
- Coordenador geral e responsável técnico: Arnaldo Carlos Muller, PH.D;
 M.Sc; Esp.; Eng. Florestal, Conselho Regional: CREA-PR 3809D;
- **CPF** nº 075860279-00 e **IBAMA: CTF** nº 1.018.370.
- Anotação de Responsabilidade Técnica: ART nº 20160565750
- Endereço: Rua Francisco Nunes 1868, CEP 80215-000; Curitiba, Pr.
- Telefone e fax. (41) 3232-1852 e (41) 9951-0040
- Corpo Técnico: Quadro abaixo

Coordenação Geral	Dr. ARNALDO CARLOS MULLER , Eng Florestal CREAPR 3809/D; IBAMA CTF nº 1018 370 e-mail mullerambiental@gmail.com Ass.
Biologia Terrestre	M.Sc. RENATA GABRIELA NOGUCHI Bióloga, CRBio 83120/07-D, IBAMA CTF nº. 4.337.112, Tel.: (41) 8427-8884 e-mail: g_noguchi@hotmail.com Ass.
Biologia Aquática	Dra. LUCIANA RODRIGUES DE SOUZA BASTOS, Bióloga, CRBio 66933/07-D, IBAMA CTF nº. 4.087.783, Tel.: (41) 32090819 e-mail: lucianadesouza@hotmail.com Ass.
Florestas:	Dr. ARNALDO CARLOS MULLER , Eng Florestal CREAPR 3809/D; IBAMA CTF nº 1018 370 e-mail mullerambiental@gmail.com Ass.
Antropologia e Socioeconomia:	Dr. LEONARDO PERONI , Sociólogo IBAMA CTF nº 5.514.517 Tel: (41) 9236-4642 e-mail: peronileonardo@hotmail.it Ass.
Assistência Técnica	Eng ^a . Ambiental TAMARA WISNIEWSKI FOLLETTO CREA PR 146190/D Tel (41) 9788-6511 IBAMA CTF no 6.292.624 e-mail: tamarawf@hotmail.com Ass.
	Eng ^a . Ambiental M.Sc. LIZ EHLKE CIDREIRA CREA PR 140519/D Tel (41) 3524-0907 IBAMA CTF no 6.105.104 e-mail: liz_ehlke@hotmail.com Ass.

Geomorfologia, Solos e Hidrologia: (Projeto Básico)	RDR, Engenheiros Consultores Resp. Técnico Eng. Andrea Della Nora CREA PR 28.321/D tel (41) 3233-1400 e-mail : rdr@rdr.srv.br
Desenhos:	ELEMENT, Desenvolvimento de Sistemas Rua Nunes Machado 472, SI 301 80250-000 Curitiba, Pr
Estagiários:	NICOLE SANTOS ACCIOLY RODRIGUES DA COSTA, Acadêmica de Engenharia Ambiental da PUCPR, Campus Curitiba
	IURI GIBSON BAYERL, Acadêmico de Engenharia Ambiental da PUCPR, Campus Curitiba
	PAOLA ZANINELLI Acadêmica de Engenharia Florestal da UFPr, Campus Curitiba
Auxiliares:	DOUGLAS TSUYOSHI NAKAYAMA, Biólogo coletor e preparador de material ictiológico
	JOEL MORAIS DA SILVA, Coletor e preparador Botânico (Museu Botanico de Curitiba)
	ISABEL CRISTINA SCHEUER MULLER, Apoio Administrativo.

Os currículos dos profissionais deste grupo técnico se encontram nos links da Plataforma Lattes:

Dr. ARNALDO CARLOS MULLER: http://lattes.cnpq.br/5801081297226430

Dra. LUCIANA R. DE SOUZA BASTOS: http://lattes.cnpq.br/5026609882283698

M.Sc. RENATA GABRIELA NOGUCHI http://lattes.cnpq.br/7457834961896241

Enga Amb. TAMARA W. FOLLETTO http://lattes.cnpq.br/1440588281882856

M.Sc. LIZ EHLKE CIDREIRA http://lattes.cnpq.br/2100183005068558

Sociólogo LEONARDO PERONI: http://lattes.cnpq.br/2849072206959029

1.4. Instrumentos Legais e Normativos

Determinam os Termos de Referência para PCHs com Potência Acima de 10 MW, em seu item 3.5, a apresentação da legislação incidente aplicável ao empreendimento, expedidos nas três esferas do governo, referentes a todos os aspectos das áreas temáticas estudadas. Tendo em conta a importância da legislação como base orientativa dos estudos e proposições inerentes ao presente EIA, foram relacionadas as leis, decretos e resoluções pertinentes, destacando-se em cada documento legal os artigos correspondentes e como se aplicam à PCH BEIRA RIO.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, estabelece em seu "Art. 20°: São bens da União: ...VIII - os potenciais de energia hidráulica; § 1° -É assegurada... participação no resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica... ou compensação financeira por essa exploração". E ainda: "Art. 225°: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações: § 1° - Para assegurar a efetividade... incumbe ao Poder Público: IV exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá realizar a compensação financeira à União pela exploração do potencial hidráulico do rio Jaguariaíva, e necessita realizar estudo prévio de impacto ambiental, e divulgar sua execução.

Constituição do Estado do Paraná de 1989, estabelece em seu "Art. 163: O Estado fomentará a implantação, em seu território, de usinas hidrelétricas de pequeno porte, para o atendimento ao consumo local, respeitada a capacidade de suporte do meio ambiente" e ainda: "Art. 209: Observada a legislação federal pertinente, a construção de centrais... hidrelétricas dependerá de projeto técnico de impacto ambiental e aprovação da Assembleia Legislativa."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deve operar com licença ambiental e concessão, concedidas pelos órgãos federais e estaduais que deverá ter sido aprovada pela As-

sembleia Legislativa. Deverá assim, respeitar a capacidade de suporte do meio ambiente onde estará inserida.

1.4.1. Leis Federais

Lei Federal nº 6.938, de 31.08.1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Estabelece em seu "Art. 9º: São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente: ... III - a avaliação de impactos ambientais; IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;... XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais. "E em seu "Art. 14º: ... o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores: I - à multa simples ou diária, ...;... IV - à suspensão de sua atividade."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deve realizar os estudos relativos aos impactos ambientais, estar ambientalmente licenciada e controlar suas atividades potenciais de poluidoras/degradadoras do meio ambiente, sujeitando o não cumprimento das exigências à multa e suspensão de sua atividade. Deverá realizar o Cadastro Técnico Federal – CTF.

Lei Federal n° 9.433, de 08.01.1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Estabelece que "Art. 12°: Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos: ... IV: aproveitamento dos potenciais hidrelétricos". E em seu "Art. 13°: Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado...: Parágrafo único - A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes. E ainda: "Art. 16°: "Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a trinta e cinco anos, renovável." Por fim, "Art. 49°: Constitui infração...: ... II - iniciar a

implantação ..., que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO requereu a outorga de direito de uso do recurso hídrico junto ao órgão estadual e a outorga de direito de uso do recurso hídrico terá de ser renovada pelo menos a cada 35 anos. Deverá preservar o uso múltiplo do recurso hídrico, não alterando o regime hídrico sem autorização do órgão estadual.

Lei Federal n° 9.605, de 12.02.1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Estabelece em seu "Art. 38°: Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção...", também no "Art. 41°: Provocar incêndio em mata ou floresta" e ainda: "Art. 54°: Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.".

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá manter sua Área de Preservação Permanente resguardada de qualquer ação danosa à flora e fauna, mesmo por terceiros. Precisará prevenir focos de incêndio em suas matas e deverá prevenir e resolver os riscos de ocorrência de quaisquer situações que possam resultar em danos à saúde humana, mortandade de animais ou destruição da flora.

Lei Federal nº 9.984, de 17.07.2000, que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA. Estabelece que: "Art. 4º: A atuação da ANA obedecerá aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos... cabendo-lhe: ... XII – definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas". E ainda: "Art. 7º: A concessão ou a autorização de uso de potencial de energia hidráulica e a construção de eclusa... serão precedidas de declaração de reserva de disponibilidade hídrica: § 1º - A declaração de reserva

de disponibilidade hídrica será requerida: I - pela Agência Nacional de Energia Elétrica, para aproveitamentos de potenciais hidráulicos."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deve respeitar e garantir os usos múltiplos dos recursos hídricos, estando sujeita à fiscalização da Agência Nacional de Águas (ANA) relacionado às condições de operação do reservatório. A PCH deverá requerer junto à ANEEL a declaração de reserva de disponibilidade hídrica, em função do aproveitamento do potencial hidráulico.

Lei Federal n° 12.334, de 10.9.2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens. Estabelece "Art. 4°: São fundamentos da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB): ... III - o empreendedor é o responsável legal pela segurança da barragem, cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para garanti-la". E em seu "Art. 5°: A fiscalização da segurança de barragens caberá, sem prejuízo das ações fiscalizatórias dos órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA): § 1° - A inspeção de segurança regular será efetuada pela própria equipe de segurança da barragem, devendo o relatório resultante estar disponível ao órgão fiscalizador e à sociedade civil".

E ainda: "Art. 10°: Deverá ser realizada Revisão Periódica de Segurança de Barragem com o objetivo de verificar o estado geral de segurança da barragem, considerando o atual estado da arte para os critérios de projeto, a atualização dos dados hidrológicos e as alterações das condições a montante e a jusante da barragem". E por fim "Art. 17°: O empreendedor da barragem obriga-se a: ...IV - informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá estar atualizada quanto aos documentos relativos à segurança da barragem, sendo de sua responsabilidade a garantia de mantêla em bom estado de conservação e segurança. Deverá a qualquer alteração na descarga da barragem informar à ANEEL e à ONS. A PCH BEIRA RIO deverá submeter-se às inspeções da ANEEL relativas à segurança da barragem e estabelecer programa anual de verificação das condições se segurança da Barragem.

Lei Federal nº 12.651, de 25.05.2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa [...]. Estabelece que "Art. 7°: A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado", e em seu "Art. 8°: A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei", e também em seu "Art. 9°: É permitido o acesso de pessoas e animais às Áreas de Preservação Permanente para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental". E ainda: "Art. 12°: Todo imóvel rural deve manter... Reserva Legal, sem prejuízo das... Áreas de Preservação Permanente...: ... § 7° - Não será exigido Reserva Legal relativa às áreas adquiridas ou desapropriadas por detentor de concessão ... de potencial de energia hidráulica... " e "Art. 38°: É proibido o uso de fogo na vegetação ... " . E por fim: "Art. 29°. É criado o Cadastro Ambiental Rural - CAR ... registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais... "

Aplicação: A nova legislação ambiental acerca das florestas brasileiras isenta a PCH BEIRA RIO de constituir sua Reserva Legal, e deverá realizar o Cadastro Ambiental Rural – CAR os detentores das propriedades rurais a ser instalada a PCH. A Área de Preservação Permanente do reservatório deverá ser preservada e prevenido focos de incêndio em sua ADA, a PCH não impedirá o acesso, através da APP, para obtenção de água para dessedentação de animais, bem como para lazer (pesca).

Lei Federal nº 13.081, de 02.01.2015, dispõe sobre a construção e a operação de eclusas ou de outros dispositivos de transposição hidroviária de níveis em vias navegáveis e potencialmente navegáveis. Estabelece que: "Art. 1º: A construção de barragens para a geração de energia elétrica em vias navegáveis ou potencialmente navegáveis deverá ocorrer de forma concomitante com a construção de eclusas ou de outros dispositivos de transposição de níveis previstos ...:§ 1º Não se aplica o disposto no caput aos potenciais hidráulicos cujo aproveitamento hidrelétrico ótimo

seja igual ou inferior a 50 MW (cinquenta megawatts) e às barragens existentes, às em construção ou às já licitadas por ocasião da publicação desta Lei."

Aplicação: A PCH BEIRA possui potencial de aproveitando inferior à 50MW, não se aplicação legal.

1.4.2. Decretos Federais

Decreto Federal nº 99.274, de 06.06.1990, que regulamenta a Lei 6.938 de 31.08.1981 sobre Política Nacional do Meio Ambiente. Estabelece em seu "Art. 4º: ... os pedidos de licenciamento, em qualquer das suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão da licença serão objeto de publicação resumida, paga pelo interessado, no jornal oficial do Estado e em um periódico de grande circulação, regional ou local, conforme modelo aprovado pelo Conama. "E, "Art.17º: A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem assim os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão estadual competente." E ainda "Art. 34º: Serão impostas multas... nas seguintes infrações: ... III - emitir ou despejar efluentes ou resíduos sólidos, líquidos ou gasosos causadores de degradação ambiental, em desacordo com o estabelecido em resolução ou licença especial; III - causar poluição de qualquer natureza, que provoque mortandade de mamíferos, aves, répteis, anfíbios ou peixes.

Aplicação: A PCH BEIRA RIO precisa ser previamente licenciada por órgão ambiental estadual e deverá ser publicado em jornal oficial do Estado e em um periódico de grande circulação, regional ou local, pedido de licenciamento, renovação e sua concessão. A PCH deve impedir o lançamento de poluentes no solo e no curso d'água, evitando a poluição na fauna e flora da região.

Decreto Federal nº 4.136, de 20.02.2002, que dispõe sobre lançamento de óleo e substâncias nocivas. Estabelece que "Art. 1°: Constitui infração às regras sobre a

prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição [...]"

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá prevenir o lançamento de óleos ou substâncias oleosas, misturas oleosas e substâncias nocivas ou perigosas em águas do Rio Jaguariaíva.

Decreto Federal nº 4.339, de 22.08.2002, que institui a Política Nacional da Biodiversidade. Estabelece em seu Anexo: "2 - A Política Nacional da Biodiversidade reger-se-á pelos seguintes princípios: ... X - a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente deverá ser precedida de estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deve realizar os estudos relativos ao impacto ambiental, e necessita evitar degradação ambiental do meio ambiente, onde estará submetida ao Poder Público podendo ser fiscalizada por possíveis degradações.

Decreto Federal nº 5.445, de 12.05.2005, que promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Estabelece que "<u>Art. 12°</u>: ... 5 - As reduções de emissões resultantes de cada atividade de projeto devem ser certificadas por entidades operacionais a serem designadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo...".

Aplicação: A energia elétrica gerada na PCH BEIRA RIO substituirá a que é produzida por sistemas geradores a óleo cru, logo se enquadra como um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Decreto Federal nº 6.040, de 07.02.2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais – PNPCT. Estabelece que "Art. 3°: São objetivos específicos da PNPCT: ... IV - garantir os direitos dos

povos e das comunidades tradicionais afetados direta ou indiretamente por projetos, obras e empreendimentos. "

Aplicação: A PCH BEIRA RIO não se encontra em área declarada como de populações tradicionais, quilombolas e indígenas.

Decreto Federal nº 6.514, de 22.07.2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente. Estabelece em seu "Art. 62°: Incorre nas mesmas... quem: ... V - lançar resíduos sólidos... em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos; VI - deixar, aquele que tem obrigação, de dar destinação ambientalmente adequada a produtos, subprodutos, embalagens, resíduos ou substâncias quando assim determinar a lei ou ato normativo; ... XI - queimar resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para a atividade".

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá gerenciar seus resíduos sólidos e efluentes de maneira condizente com as legislações, evitando o lançamento de forma inadequada que cause dano ao meio ambiente, inclusive impedir a queima resíduos sólidos ou rejeitos se não tiver local/equipamento licenciado para tal.

Decreto Federal nº 7.747, de 05.06.2012, que institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI. Estabelece que "<u>Art. 1°</u>: Fica instituída a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas - PNGATI, com o objetivo de garantir e promover a proteção, a recuperação, a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais das terras e territórios indígenas.

Aplicação: A PCH BEIRA RIO não se encontra em área identificada como pertencente às populações tradicionais, quilombolas e indígenas.

1.4.3. Resoluções Conama

Resolução CONAMA n° 001, de 23.01.1986, que dispõe sobre critérios para a avaliação de impacto ambiental. Estabelece em seu "Art. 2°: Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente...tais como: ... VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW..."

"Art. 4°: Os órgãos ambientais competentes e os órgãos setoriais do SISNAMA deverão compatibilizar os processos de licenciamento com as etapas de planejamento e implantação das atividades modificadoras do meio ambiente, respeitados..."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá elaborar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e precisará se manter em dia com seu licenciamento ambiental.

Resolução CONAMA nº 006, de 24.01.1986, que dispõe sobre modelos para publicação de pedidos de licenciamento. Estabelece que "I. Aprovar os modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação de licenças..."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá publicar em dois jornais, o Oficial e em um de grande circulação regional, seus pedidos de concessão e renovação de Licenciamento.

Resolução CONAMA n° 006, de 16.09.1987, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica. Estabelece que "Art. 3º: Os órgãos estaduais competentes e os demais integrantes do SISNAMA envolvidos no processo de licenciamento estabelecerão etapas e especificações adequadas às características dos empreendimentos objeto desta Resolução". E também, "Art. 4º: Na hipótese dos empreendimentos de aproveitamento hidroelétrico, respeitadas as

peculiaridades de cada caso, a Licença Prévia (LP) deverá ser requerida no início do estudo de viabilidade da Usina; a Licença de Instalação (LI) deverá ser obtida antes da realização da Licitação para construção do empreendimento e a Licença de Operação (LO) deverá ser obtida antes do fechamento da barragem.

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá observar as normas e especificações emitidas pelo IAP para seus procedimentos rotineiros e renovação do Licenciamento. E o pedido da LI deverá ser realizada antes da realização da construção e a LO anterior ao fechamento da barragem.

Resolução CONAMA n° 009, de 03.12.1987, que dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental. Estabelece que: "Art. 2°: Sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos, o Órgão de Meio Ambiente promoverá a realização de audiência pública.

Aplicação: a PCH BEIRA RIO deverá realizar audiência pública quando requisitado pelo órgão estadual.

Resolução CONAMA n° 001, de 08.03.1990, que institui critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades [...]. Estabelece em seu inciso "IV - A emissão de ruídos produzidos... no interior dos ambientes de trabalho obedecerão às normas expedidas... pelo órgão competente do Ministério do Trabalho. "

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá observar os níveis de ruído dentro da Usina, como condição do Ministério do Trabalho.

Resolução CONAMA nº 002, de 08.03.1990, que institui o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – SILÊNCIO. Estabelece em seu "Art. 1°: Instituir... o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - SI-

LÊNCIO com os objetivos de: ... d) Incentivar a fabricação e uso de máquinas, motores, equipamentos e dispositivos com menor intensidade de ruído ... "

Aplicação: A PCH BEIRA RIO precisará verificar as condições de prevenção de ruído dentro da Usina.

Resolução CONAMA n° 237, de 19.12.1997, que dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Estabelece que "Art. 18°: O órgão ambiental competente estabelecerá os prazos de validade de cada tipo de licença [...]: ... I - O prazo de validade da Licença Prévia (LP)... não podendo ser superior a 5 (cinco) anos; II - O prazo de validade da Licença de Instalação (LI)... não podendo ser superior a 6 (seis) anos" e ainda "§ 4° - a renovação da Licença de Operação de uma atividade ou empreendimento deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, ficando este automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá estar atenta aos prazos de pedido de renovação de sua Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação, e o pedido de renovação de LO deverá ser com antecedência de 120 dias.

Resolução CONAMA n° 275, de 25.04.2001, que define código de cores para os vários tipos de resíduos. Que em seu "Art.1°: Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. ANEXO: Padrão de cores AZUL: papel/papelão; VERMELHO: plástico; VERDE: vidro; AMARELO: metal; PRETO: madeira; LARANJA: resíduos perigosos; BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde... MARROM: resíduos orgânicos; CINZA: resíduo não reciclável... não passível de separação."

Aplicação: Os dispositivos de coleta de resíduos sólidos e efluentes da PCH BEIRA RIO devem estar sinalizados adequadamente, através de cores de identificação.

Resolução CONAMA n° 302, de 20.03.2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Estabelece que "<u>Art. 4</u>°: O empreendedor... deve elaborar o plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial... reservatórios artificiais destinados à geração de energia".

Aplicação: Deverá ser elaborado o plano de uso e ocupação do entorno do reservatório - PACUERA da PCH BEIRA RIO, com indicação dos usos compatíveis com a geração hidrelétrica.

Resolução CONAMA nº 306, de 05.07.2002, que institui critérios a serem observados ao se executar Auditorias Ambientais Compulsórias. Estabelece em seu "Art. 4º: As auditorias ambientais devem envolver análise das evidências objetivas que permitam determinar se a instalação do empreendedor auditado atende aos critérios estabelecidos nesta Resolução, na legislação ambiental vigente e no licenciamento ambiental: Parágrafo único - As constatações de não conformidade devem ser documentadas de forma clara e comprovadas por evidências objetivas de auditoria e deverão ser objeto de um plano de ação" e ainda: "Art. 7º: O relatório de auditoria ambiental e o plano de ação deverão ser apresentados, a cada dois anos, ao órgão ambiental competente, para incorporação ao processo de licenciamento ambiental da instalação auditada."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deveria ser submetida à Auditoria Ambiental Compulsória, porém no Paraná as auditorias ambientais compulsórias estão suspensas, por medida tomada de acordo com a Lei Estadual nº 18.189, de 26 de agosto que revoga a Lei Estadual nº 13.448 de 2002 que dispunham sobre a auditoria ambiental compulsória.

Resolução CONAMA n° 307, de 05.07.2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Em que em seu "<u>Art.</u> 1°: Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impac-

tos ambientais" e ainda: "Art. 4°: Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos...: § 1º - Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de 'bota fora', em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá ter como objetivo principal no âmbito da construção/reforma o incentivo a não geração de resíduos da construção civil, e posteriormente a redução, a reutilização e a reciclagem. Os resíduos de construção deverão ser gerenciados em conformidade com a legislação, armazenar e destinar de forma ambientalmente adequada.

Resolução CONAMA n° 362, de 23.06.2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Estabelece que "Art. 1°: Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos [...]" e ainda "Art. 12°: Ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO contratará com seus fornecedores de óleos lubrificantes e isolantes, para que a destinação dos resíduos seja da responsabilidade daqueles.

Resolução CONAMA nº 428, DE 17.12.2010, que dispõe sobre licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), especificando que a Zona de Amortecimento foi reduzida de 10 km para 3 km medidos dos limites da UC. Quando o empreendimento se situar nessa faixa, deverá ser autorizado pela administração da referida UC.

Aplicação: deverá ser formalizada solicitação à administração do Parque Estadual do Cerrado, relativamente à implantação do empreendimento, se este estiver situado na Zona de Amortecimento daquela UC.

Resolução CONAMA nº 429, de 28.02.2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente. Estabelece em seu "Art. 5º: A recuperação de APP mediante plantio de espécies nativas ou mediante plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas, deve observar, no mínimo, os seguintes requisitos e procedimentos: ... III - adoção de medidas de controle e erradicação de espécies vegetais ruderais e exóticas invasoras, de modo a não comprometer a área em recuperação; IV - proteção, quando necessário, das espécies vegetais nativas mediante isolamento ou cercamento da área a ser recuperada, em casos especiais e tecnicamente justificados;"

Aplicação: A Área de Preservação Permanente da PCH BEIRA RIO deverá ser implantada de forma a evitar o crescimento de espécies exóticas, e necessita ser protegida por cercas em seus limites para não haver invasões de qualquer natureza.

1.4.4. Resoluções ANEEL

Resolução Normativa ANEEL n° 673, de 04.08.2015, estabelece os requisitos e procedimentos para a obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamento de potencial hidráulico com características de Pequena Central Hidrelétrica – PCH. Estabelece que "Art. 2º: Serão considerados empreendimentos com características de PCH aqueles empreendimentos destinados... a produção independente de energia elétrica, cuja potência seja superior a 3.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW e com área de reservatório de até 13 km², excluindo a calha do leito regular do rio". E ainda "Art. 23º: A autorizada deverá disponibilizar nas instalações da usina, em até 120 (cento e vinte) dias após a liberação da operação comercial, o projeto "como construído", para efeito de registro das informações efetivamente executadas na obra, do qual poderá ser solicitada cópia, a critério da ANEEL. "E por fim "Art. 24°: As outorgas de autorização... terão vigência de 35 (trinta e cinco) anos."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO que possuirá potência instalada maior que 10MW, operando como produtor independente, com reservatório mínimo, se enquadra, indiscutivelmente como PCH, e requereu outorga válida por 35 anos, renovável. Após o início de suas operações deverá disponibilizar em suas dependências o projeto "como construído", para efeito de registro das informações efetivamente executadas na obra.

1.4.5. IPHAN

Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25.03.2015, estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental. Em seu "Art. 17º: Os relatórios... elaborados e assinados pelo Arqueólogo Coordenador, deverão ser apresentados pelo empreendedor, conforme cronograma aprovado, e deverão conter descrição detalhada das atividades realizadas, acompanhado de consistente documentação fotográfica georreferenciada comprobatória dos trabalhos realizados em campo". E ainda "§ 2º - Em caso de achados arqueológicos, o Arqueólogo coordenador deverá: I - comunicar ao IPHAN a existência de patrimônio arqueológico na Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento, recomendando as medidas a serem adotadas; ... III – aguardar deliberação e pronunciamento do IPHAN ao órgão ambiental licenciador e ao empreendedor, no prazo máximo de quinze dias, sobre as ações a serem executadas."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá realizar os estudos arqueológicos em sua área de influência, coordenada por um arqueólogo habilitado.

1.4.6. Leis Estaduais (Paraná)

Lei Estadual nº 6.513, de 18.12.1973, que institui a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores. Estabelece que "Art. 1º: Os efluentes das redes de esgotos, os resíduos líquidos das indústrias e os resíduos sólidos domiciliares ou industriais somente poderão ser lançados às águas situadas no território do Estado, 'in-

natura' ou depois de tratados, quando as águas receptoras após o lançamento, não sofrerem poluição."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá destinar de forma ambientalmente correta seus efluentes, de forma a não contaminar as águas subterrâneas e superficiais de sua área de influência.

Lei Estadual n° 7.109, de 17.01.1979, que institui o Sistema de Proteção do Meio Ambiente [...]. Estabelece em seu "<u>Art. 3°</u>: Fica proibida qualquer ação de agentes poluidores ou perturbadores, bem como, o lançamento ou liberação de poluentes sobre o Meio Ambiente."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO precisará atentar aos seus agentes poluidores ou perturbadores ambientais, prevenindo focos de contaminação.

Lei Estadual nº 8.935, de 08.03.1989, que dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas a abastecimento público e adota outras providências. Estabelece que "Art. 7º: Todo ... projeto ... previsto na bacia será submetido a aprovação prévia do órgão fiscalizador que poderá recusá-lo ou exigir modificações: § 4º - As edificações isoladas que não comportem redes de esgoto deverão ser providas de fossas sépticas anaeróbicas e poços de infiltração, não sendo nunca permitido lançar o esgoto diretamente no rio ou afluentes."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá comportar seus efluentes em fossas sépticas regulares, de acordo com as normas vigentes para tais.

Lei Estadual n° 10.233, de 28.12.1992, que institui a Taxa Ambiental [...]. Estabelece em seu "<u>Art. 1º</u>: Fica instituída a Taxa Ambiental, tendo como fato gerador o exercício regular do poder de polícia ou a utilização de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte, ou posto a sua disposição, pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá pagar as taxas ambientais correspondentes aos seus pedidos de licenciamento e de renovação.

Lei Estadual n° 11.054, de 11.01.1995, que dispõe sobre a Lei Florestal do Estado. Estabelece que "Art. 14º: É proibido o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação. Parágrafo único. Nos casos em que justifique a prática de fogo para limpeza e manejo, em áreas de floresta e demais formas de vegetação, a permissão se dará para uso criterioso e com garantias de controle, através de normas e autorização de autoridade florestal". E ainda "Art. 29°: As formações florestais, localizadas na faixa de entorno... de reservatórios artificiais, terão função protetora, podendo, no entanto, ser exploradas através de técnicas de manejo, a critério da autoridade florestal, salvo as faixas previstas como de preservação permanente com limite mínimo de 30m a contar da linha de água junto às margens. "

Aplicação: As matas da PCH BEIRA RIO, a serem plantadas e onde se permitiu a regeneração natural, além da APP, poderiam ser exploradas através de técnicas de manejo. Não deverá utilizar o fogo em suas matas, com exceção se autorizada pelo órgão ambiental.

Lei Estadual nº 12.493, de 22.01.1999, que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais. Estabelece que "Art. 4º: As atividades geradoras de resíduos sólidos... são responsáveis pelo seu acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, disposição final, pelo passivo ambiental oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação de áreas degradadas."

E ainda, "<u>Art. 5°</u>: Os resíduos sólidos deverão sofrer acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final adequados, atendendo as normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e as condições estabelecidas pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP, respeitadas as demais normas legais vigentes."

E ainda "Art. 14°: Ficam proibidas, em todo o território do Estado do Paraná, as seguintes formas de destinação final de resíduos sólidos, inclusive pneus usados: I - lançamento "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais; II - queima a céu aberto; III - lançamento em corpos d' água, manguezais, terrenos baldios, redes públicas, poços e cacimbas, mesmo que abandonados; IV - lançamento em redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, de eletricidade, e de telefone. "

Aplicação: É de responsabilidade da PCH BEIRA RIO o acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, disposição final de seus resíduos sólidos, e não poderá haver, na área da PCH BEIRA RIO, destinação incorreta dos resíduos, sejam quais forem estes, ou os locais receptores.

Lei Estadual nº 12.726, de 26.11.1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. Estabelece em seu "Art. 2º: A Política Estadual de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos: ... III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; IV: a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas" e ainda "Art. 13º: Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os seguintes direitos de uso de recursos hídricos [...]: ... IV - aproveitamento de potenciais hidrelétricos". E "Art. 17º: Toda outorga de direitos de uso de recursos hídricos far-se-á por prazo não excedente a trinta e cinco anos, renovável". Por fim "Art. 39-A: Compete ao Instituto das Águas do Paraná, na condição de órgão executivo gestor do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH/PR: ... XXIV - fiscalizar, no exercício regular de poder de polícia administrativa, os usos de recursos hídricos..."

Aplicação: Em situações de escassez, a PCH BEIRA RIO deverá permitir o uso das águas por terceiros, para consumo humano e dessedentação de animais. A gestão das águas da PCH BEIRA RIO deverá permitir usos múltiplos compatíveis, tais como a pesca, recreação e dessedentação de animais e a PCH só deverá estar operando com base em outorga dos usos dos recursos hídricos. O direito de outorga de uso dos recursos hídricos será de 35 anos, podendo ser renovada, e a PCH deverá se submeter à fiscalização do Instituto das Águas do Paraná quanto ao uso dos recursos hídricos.

Lei Estadual nº 16.242, de 13.10.2009, que cria o Instituto das Águas do Paraná. Estabelece em seu "Art. 4º: Compete ao Instituto das Águas do Paraná: I - desempenhar, na condição de órgão executivo gestor do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH/PR, as competências previstas no artigo 39-A da Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos – PERH/PR. "

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá solicitar e possuir outorga de usos hídricos do rio Jaguariaíva, para exploração do potencial hidrelétrico.

Lei Estadual nº 17.144, de 09.05.2012, que dispõe sobre a prevenção e o combate às doenças associadas à exposição solar do trabalhador rural, do pescador e do aquicultor. Estabelece que "Art. 3º: A prevenção e o controle às doenças associadas à exposição solar do trabalhador rural, do pescador e do aquicultor orientam-se pelos seguintes objetivos: ... II - contribuir para a existência de uma cultura de utilização de protetores solares; III - estimular a população a realizar exames especializados para detecção de câncer e de outras enfermidades de pele; e IV - promover campanhas educativas que visem ao esclarecimento da população rural sobre os cuidados e procedimentos a serem adotados quando em atividade exposta ao sol."

Aplicação: Os empregados da PCH BEIRA RIO deverão ser alertados dos riscos da alta exposição solar, e serem orientados a utilizar protetores solares e roupas pessoais adequadas.

Lei Estadual nº 18.295, de 10.11.2014, estabelece em seu "Art. 17º: As propriedades e posses rurais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, independente de sua largura, deverão recompor as respectivas faixas marginais"

Aplicação: A Área de Preservação Permanente ciliar ao rio Jaguariaíva na Área Diretamente Afetada da PCH BEIRA RIO deverá ser recomposta onde não existir.

1.4.7. Decretos Estaduais

Decreto Estadual n° 3.320, de 12.07.2004, que aprova os critérios... aplicáveis ao SISLEG – Sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva florestal legal e áreas de preservação permanente. Estabelece que "<u>Art. 2º:</u> O Instituto Ambiental do Paraná só emitirá licenças, anuências, autorizações, certidões e outros instrumentos, mediante a comprovação de regularização da... área de preservação permanente dos imóveis rurais". E ainda "<u>Art. 9º</u>: As áreas de preservação permanente deverão, obrigatoriamente, estar localizadas no próprio imóvel, sendo vedada a sua relocação".

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá implantar sua área de preservação permanente e realizar sua manutenção, como previsto nas normas legais citadas anteriormente. E deverá estar obrigatoriamente localizada no trecho do rio Jaguariaíva utilizado no contexto do aproveitamento hidrelétrico.

Decreto Estadual nº 9.957, de 23.01.2014, dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências. Estabelece que "Art. 26°: Obriga-se o outorgado a: ... IV - instalar, manter e operar os dispositivos e obras hidráulicas de modo a preservar as vazões e as condições de escoamento ... a fim de que sejam resguardados interesses e direitos, coletivos ou privados, das populações e usuários estabelecidos a montante ou a jusante;" e "XI - manter no local do empreendimento, atividade, obra ou intervenção, a autorização de direitos de uso de recursos hídricos;". E também "Art. 27º: A vigência da outorga de direito de uso de recursos hídricos será por prazo não superior a 35 (trinta e cinco) anos, renovável... " E ainda "Art. 28º: O requerimento para renovação de outorga de direito de uso de recursos hídricos deverá ser encaminhado ao Poder Público Outorgante no prazo máximo de até 90 (noventa) dias anteriores à data de expiração da vigência da autorização. "E por fim "Art. 31º: A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa pelo Poder Público Outorgante, de forma parcial ou total... nas seguintes circunstâncias: ... II - necessidade de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas; ...V - não pagamento dos valores fixados para cobrança pelo uso de recursos hídricos... " .

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá requerer a renovação da outorga de seus recursos hídricos em até 90 dias anterior à data de validade da concessão, e está sujeita à suspensão em caso de escassez de recursos hídricos, estabelecido pelo poder público outorgante. Deverá, também, manter regular o pagamento das taxas equivalentes ao uso dos recursos hídricos. E nas dependências da PCH deverá estar afixado a autorização de uso dos recursos hídricos.

1.4.8. Resoluções SEMA/IAP

Resolução SEMA/IAP n° 041, de 09.12.2002, que define critérios para o controle da qualidade do ar. Estabelece em seu "Art. 14°: Fica proibida a queima a céu aberto, de qualquer tipo de material, exceto nos seguintes casos: a) quando for praticada após autorização do Instituto Ambiental do Paraná; b) treinamento de combate a incêndio. "

Aplicação: PCH BEIRA RIO não deverá fazer ou autorizar a queima de materiais lenhosos ou residuais em toda Área Diretamente Afetada.

Resolução SEMA/IAP n° 09, de 03.11.2010, que estabelece procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná. Estabelece que "Art. 8º: Todos os empreendimentos tratados por esta Resolução dependerão, obrigatoriamente, da apresentação da... documentação quando do requerimento do licenciamento ambiental, de acordo com a modalidade de licenciamento". E "Parágrafo terceiro: O empreendedor deverá apresentar cópia do requerimento de Anuência Prévia da Curadoria do Patrimônio Histórico e Artístico da Secretaria de Estado da Cultura ou do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, para os empreendimentos de geração de energia elétrica, na fase da LP. "E também "Art. 10º: Empreendimentos caracterizados como PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA – PCH, com potência instalada acima

de 10 MW: Parágrafo Único - O empreendedor deverá apresentar ao órgão ambiental, em um prazo máximo de 60 (sessenta) dias, após a emissão da LI ou da RLI, o cronograma físico-financeiro da obra, elaborado a partir concessão da Licença de Instalação, com destaque para a data de início das obras".

E ainda "Art. 24°: É de responsabilidade do empreendedor a realização e aprovação junto aos Órgãos competentes, de estudos de estruturação e execução e regularização fundiária, e eventuais realocações / reassentamentos de famílias atingidas pelo empreendimento, quando se aplicar". E por fim "Art. 25°: Caso o rio não possua acidentes naturais que já impeçam a migração de peixes, deverão ser apresentadas alternativas para transposição dos mesmos, de acordo com estudos técnicos próprios e adequados.

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá apresentar em até 60 dias, quando requerer a LI, o cronograma físico-financeiro da obra indicando a data de início das obras. A PCH tem a responsabilidade de realizar estudos de estruturação e execução e regularização fundiária das áreas afetadas diretamente pelo seu empreendimento, bem como pelas eventuais realocações/reassentamentos de famílias atingidas pelo empreendimento. E se necessário deverão ser apresentadas alternativas para a migração de peixes do rio Jaguariaíva no contexto do rio onde será construída a barragem. Deverá ainda ser entregue a cópia do requerimento de Anuência Prévia do I-PHAN na fase da LP.

1.4.9. Resoluções CEMA

Resolução CEMA nº 065, de 01.07.2008, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente. Estabelece em seu "Art. 3º: Os prazos de validade e a possibilidade de renovação de cada ato...: § 3º - A renovação das Licenças de Instalação (LI) e de Operação (LO) de empreendimento, atividade ou obra... deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade fixado na respectiva licença ou autorização... " . E "Art. 63º: A licença prévia não permite renovação. Parágrafo único - Vencido o prazo de validade da licença prévia, sem que tenha sido solicitada a Li-

cença de Instalação, o procedimento administrativo será arquivado e o requerente deve solicitar nova Licença Prévia considerando eventuais mudanças das condições ambientais da região onde se requer a instalação do empreendimento, atividade ou obra.

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá providenciar os pedidos de renovação de Licenças de Instalação e Operação no prazo determinado (no mínimo 120 dias antes da expiração) e apresentará, ao final do período de cada Licença, informações dos trabalhos de monitoramento, controle e/ou recuperação ambiental.

Resolução CEMA n° 090, de 03.12.2013, que estabelece critérios para empreendimentos de compostagem de resíduos sólidos. Estabelece em seu "Art. 4º: Os geradores de resíduos sólidos deverão prever, em seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a destinação da fração orgânica compostável [...]. Parágrafo Único – É vedada a destinação integral da fração orgânica compostável para aterros, a partir do mês de agosto do ano de 2014 no estado do Paraná". E ainda "Art.7°: É proibido o lançamento de efluentes líquidos *in natura*, inclusive chorume, em corpos hídricos, bem como sua infiltração no solo."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO em seu PGRS deverá prever o destino ambiental adequado dos resíduos passíveis de compostagem e acondicioná-los de forma segura, sem que haja extravasamento do chorume contaminando o solo e as águas.,

1.4.10. Portarias IAP

Portaria IAP n° 158, de 10.09.2009, que aprova a Matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por Empreendimentos/Atividades potencial ou efetivamente impactantes. Estabelece em seu "Art. 1°: Aprovar a Matriz de Impactos Ambientais provocáveis por empreendimentos / atividades potencial ou efetivamente impactantes, conforme ANEXO I, e respectivos Termos de Referência Padrão, cuja finalidade é servir de parâmetro para avaliação do grau de impacto ambiental negativos e/ou positivos, que deverão ser considerados nos Estudos e Projetos Ambientais que devem subsi-

diar as análises prévias, diagnósticos e prognósticos para os diversos meios analisados, elaborados nas etapas preliminares que antecedem licenciamento... ambiental."

Aplicação: As análises dos impactos devem ser avaliadas de acordo com a Matriz de Impactos Ambientais do IAP.

Portaria IAP nº 097, de 29.05.2012, que trata dos procedimentos para emissão de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental. Estabelece como manejo da fauna três categorias de trabalho: Levantamento de Fauna; Monitoramento de fauna; e Salvamento, resgate e destinação de fauna, definindo Em seu "Art. 3º: As autorizações para Manejo de Fauna, de empreendimentos licenciados pelo órgão estadual, serão parte componente do licenciamento ambiental, respeitadas as suas fases", e que para a fase de LP será dada uma "Art. 4º: Ambiental específica ao IAP, que terá validade de um ano e não é passível de renovação". Os procedimentos de resgate e destinação da fauna serão feitos mediante uma "Art. 5º: "Autorização Ambiental específica ao IAP, tendo como base o Plano Básico Ambiental — RDPA ... " e "Art. 7º: Para o procedimento de monitoramento de fauna, não é necessário solicitar Autorização Ambiental específica ao IAP, pois o mesmo constará como condicionante da respectiva licença ambiental a ser emitida... ".

Aplicação: os estudos faunísticos da PCH BEIRA RIO deverão ser precedidos de Autorizações Ambientais específicas cada vez que implicar em captura e manejo da fauna silvestre.

1.4.11. Leis Municipais de Jaguariaíva

Lei Orgânica do Município de Jaguariaíva/PR, de 29.11.2002, dispõe em seu "Art. 13º: Ao Município compete suplementar a legislação federal e estadual no que diz respeito ao interesse local, especialmente sobre: ... V - combate a todas as formas de poluição ambiental." E ainda "Art. 132º: Todos têm direito ao meio ambiente eco-

logicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Município e à coletividade o dever de defendê-lo, garantin-do-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais" onde "§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público Municipal, na forma da Lei Municipal: ... III – exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a construção, a instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá realizar os estudos ambientais necessários para obter as licenças, dentre eles o EIA/RIMA objeto deste estudo. A PCH BEIRA RIO deve evitar em suas ações quaisquer formas de poluição por suas atividades.

Lei Municipal nº 1.820, de 29.12.2008, que institui o Plano Diretor Municipal de Jaguariaíva. Estabelece em seu artigo "Art. 15º: A política de proteção e preservação ambiental será pautada pelas seguintes diretrizes: ... VIII - apoiar a recuperação e conservação das áreas de preservação permanente e de reserva legal, bem como das áreas degradadas e garantir a preservação dos rios e córregos". E "Art. 35º: A Macrozona de Proteção do Manancial de Abastecimento compreende a região de captação das águas para o abastecimento da cidade e são suas diretrizes: I - garantir e salvaguardar as águas de abastecimento público, através da proteção dos limites das bacias e sub-bacias de captação. "E ainda "Art. 42º: A Macrozona de Recuperação e Preservação Ambiental ao Longo dos Cursos D'água compreende a Área de Preservação Permanente (APP) ao longo dos... cursos d'água do município, sendo essas áreas não parceláveis e não edificáveis... ". Por fim "Art. 80º: O Conselho Diretor Municipal terá como principais atribuições: ... VI - analisar e aprovar projetos de empreendimentos de impactos significativos...".

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá preservar e proteger sua APP de modo a não consentir usos não previstos nas normas ambientais, e não permitir que suas atividades ou de terceiros venham a contaminar as águas do rio Jaguariaíva. A PCH estará sujeita aos órgãos municipais, estaduais e federais.

Lei Municipal n° 1.820, de 29.12.2008, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo em Jaguariaíva. Estabelece em seu "<u>Art. 7°</u>: Os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental pelo órgão estadual e federal, somente terão aprovação... pelos órgãos da administração municipal após a liberação da anuência, sob pena de responsabilização administrativa e nulidade dos seus atos.

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deve obter aprovação de seu licenciamento nas três esferas do governo, cabendo aguardar a aprovação municipal em conjunto com os órgãos estaduais e federais para a instalação de suas atividades.

Lei Municipal n° 1.825, de 29.12.2008, que dispõe sobre o Código de Obras do Município de Jaguariaíva. Estabelece que "Art. 30": As obras de construção... somente poderão ser executadas após concessão do alvará pelo órgão competente do município, de acordo com as exigências contidas nesta Lei e mediante a assunção de responsabilidade por profissional legalmente habilitado. "E dispõe em seu "Art. 50": Para construção ou reforma de instalações capazes de causar, sob qualquer forma, impactos ao meio ambiente, será exigida a critério do município, licença prévia ambiental dos órgãos estadual e/ou municipal de controle ambiental, quando da aprovação do projeto, de acordo com o disposto na legislação pertinente. "E ainda "Art. 470": A execução de movimento de terra deverá ser precedida de autorização da Prefeitura Municipal nas seguintes situações: ... III - movimentação de terra com qualquer volume em áreas lindeiras a cursos d'água, áreas de várzea e de solos hidromórficos ou alagadiços."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO por estar localizada entre dois municípios paranaenses deverá ser autorizada por instituição ambiental estadual, juridicamente superior à municipal. Caberá ao órgão municipal conceder a anuência à obra, e nesta poderá estabelecer seus critérios e condicionantes à obra, entre os quais a questão do alvará de construção e a autorização às obras no Município, em especial as relativas à movimentação do solo na área ribeirinha.

Lei Municipal n° 1.826, de 29.12.2008, que dispõe Sobre o Código de Posturas do Município de Jaguariaíva. Estabelece em seu "<u>Art. 78</u>°: A mudança ou deslocamento de estradas municipais dentro dos limites das propriedades rurais deverá ser requisi-

tado pelos respectivos proprietários à Prefeitura Municipal. "E "Art. 88º: É proibido: ... II - o lançamento de resíduos em rios, lagos, córregos, poços e chafarizes; III - desviar o leito das correntes de água, bem como obstruir de qualquer forma o seu curso; IV - é proibido fazer barragens sem prévia licença da Prefeitura". E ainda "Art. 92°: A derrubada de mata dependerá de licença da Prefeitura...".

Aplicação: Quando necessário, a PCH BEIRA RIO deverá requisitar junto à Prefeitura de Jaguariaíva a autorização para mudança ou relocação de estradas rurais dentro da propriedade nela inserida, caso vier a ter essa necessidade. Antes de iniciar a obras a PCH deverá requerer autorização para as obras de barramento do rio junto à Prefeitura Municipal, bem como a supressão florestal deverá ser requerida àquela municipalidade.

Lei Municipal n° 2.287, de 23.11.2010, que institui a Política Municipal do Meio Ambiente e cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente. Estabelece em seu artigo "Art. 3º: A Política Municipal do Meio Ambiente, respeitada as competências da União e do Estado, busca: ... IX - Impor ao degradador do meio ambiente a obrigação de recuperar ou indenizar os danos causados. " E "Art. 4º: São instrumentos da Política Municipal do Meio Ambiente: ...III - A avaliação dos estudos de impacto ambiental". E ainda "Art. 8º: Fica também sujeita ao exame prévio do Departamento Municipal do Meio Ambiente, o pedido de licenciamento para instalação e ampliação de atividades, a pessoas físicas ou jurídicas, potencial ou efetivamente degradadoras do meio ambiente."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá evitar a degradação do meio ambiente sob condições de penalidade estadual e municipal.

Lei Municipal n° 2.368 de 23.11.2011, que institui e autoriza a cobrança de taxa pelo Poder Executivo para fiscalização das concessionárias de energia elétrica. Estabelece em seu "Art. 1º: Fica o Poder Executivo Municipal de Jaguariaíva, no uso de seu poder de polícia, autorizado a cobrar taxa de fiscalização do cumprimento dos preceitos legais e regulamentares para instalação de equipamentos e edificações referentes aos serviços públicos concedidos de energia elétrica e de telecomu-

nicações, sejam eles de solo, subsolo ou espaço aéreo. " E ainda "Art. 3º: Considera-se sujeito passivo da taxa prevista nesta lei as concessionárias de serviço público de: I – distribuição e fornecimento de energia elétrica".

Aplicação: A PCH BEIRA RIO dedica-se à geração de energia elétrica, não se estendendo à distribuição e/ou fornecimento, portanto, no entendimento desse EIA, não se aplicaria. Contudo se uma interpretação de "fornecimento" incluir a geração, poderá ser aplicada, bem assim se sua linha de transmissão se enquadrar como "Linha de Distribuição" segundo a legislação.

Lei Municipal n° 2.439 de 11.12.2012, que institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos de Jaguariaíva. "Art. 15º: Todos os geradores de resíduos sólidos deverão ter como objetivo a não geração de resíduo e a sua redução... " e "Art. 18º: Compete a todos os geradores de resíduos sólidos a responsabilidade pelos resíduos sólidos gerados, compreendendo as etapas de acondicionamento, disponibilização para coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada. " E ainda "Art. 82º: Ficam proibidas as seguintes formas de disposição final de rejeitos, que não são formas de disposição final ambientalmente adequadas: I – lançamento nos corpos hídricos e no solo...; II – queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos, não licenciados para esta finalidade pelo órgão ambiental competente."

Aplicação: A PCH BEIRA RIO é responsável pela geração de seus resíduos, acondicionamento, transporte e destinação ambientalmente adequada por meio de seu PGRS. Não poderá lançar seus resíduos no solo/corpos hídricos e não poderá queimá-los sem autorização específica. Deverá requerer junto ao órgão municipal autorização para disposição adequada de seus resíduos.

Lei Municipal n° 2.536, de 18.12.2014, que dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, dentre outras providências. Estabelece em seu "<u>Art. 7°</u>: No acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos...: § 2° - é de responsabilidade do gerador" e "§ 5° - A disposição de qualquer

espécie de resíduo gerado em outro Município, no Município de Jaguariaíva, só poderá ser feita se autorizado por este."

Aplicação: É de responsabilidade da PCH BEIRA RIO o gerenciamento de seus resíduos sólidos, de acordo com as condicionantes previstas nas normas legais relativas ao setor. A PCH BEIRA RIO compartilha sua área de influência com o município de Sengés, e quando necessário, deverá obter autorização para dispor seus resíduos naquele município de Jaguariaíva.

1.4.12. Leis Municipais de Sengés

Lei Municipal n° 27, de 2008, que institui o Plano Diretor Municipal de Sengés. Estabelece em seu "Art. 7°: O desenvolvimento urbano e o saneamento ambiental serão norteados pelas seguintes diretrizes: ... XII - prevenção e combate aos processos de erosão hídrica". No Volume II do Plano diretor estabelece em seu item "3.3.5.3. Ampliação de programa de distribuição de mudas: Trata-se de proposta para ampliação dos programas existentes de distribuição de mudas... para recomposição das matas ciliares no território municipal, em atendimento à demanda da Secretaria de Meio ambiente, Agricultura e Pecuária".

Aplicação: A PCH BEIRA RIO deverá proteger em sua área de influência as margens do rio Jaguariaíva a fim de combater os processos de erosão hídrica. A PCH poderá requerer à secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pecuária apoio para obter mudas florestais no auxílio à ampliação da APP em sua extensão.

Lei Orgânica do Município de Sengés/PR, de 29.11.2002, estabelece em seu "Art. 190°: O dever do Município com o meio ambiente será efetivado mediante a garantia de: ... III - Exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para construção, instalação... operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade" e" § 1° - Aquele que explorar recursos naturais fica obrigado a recuperar o meio ambiente, se o degradar, de acordo com a solução técnica estabelecida pelo órgão competente, na forma da

lei". E ainda "Art. 191º: O relatório de Impacto Ambiental poderá sofrer questionamento por qualquer pessoa, devendo o Poder Público Municipal sempre decidir pelo interesse da preservação ambiental no confronto com outros aspectos, compreendido o econômico.

Aplicação: Por conta da localização, a PCH BEIRA RIO será licenciada pelo Estado do Paraná, com a anuência do Município. Ao conceder esta, se o desejar a Prefeitura Municipal poderá inserir condicionantes ou diretrizes ao processo de licenciamento. Quando requerido A PCH BEIRA RIO deve prestar esclarecimentos relativo ao conteúdo de seu EIA/RIMA.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. Apresentação do Proponente

A PESQUEIRO Energia SA é uma pessoa jurídica de direito privado, com objetivo primordial de geração hidrelétrica, proprietária da PCH PESQUEIRO, e agora desenvolvendo o projeto da PCH BEIRA RIO, na forma jurídica de sociedade de propósito específico – SPE no segmento de geração e comercialização de energia elétrica, na figura de Produtor Independente de Energia.

O presente Estudo atende rigorosamente aos postulados da Constituição Brasileira e legislação decorrente, relativos à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. Atende a legislação decorrente, com vistas a prevenir, solucionar, mitigar e compensar os impactos ambientais e sociais decorrentes da implantação e operação da PCH BEIRA RIO.

2.2. Apresentação do Empreendimento

Nesta apresentação do empreendimento se contempla sua justificativa, sua localização geopolítica e inserção regional, malha de transporte e bacia hidrográfica a que pertence.

2.2.1. Objetivos

O objetivo da Pequena Central Hidrelétrica PCH BEIRA RIO é a geração de energia elétrica de fonte hídrica, empregando as águas do Rio Jaguariaíva através de uma barragem com desvio da vazão em canal de adução até a casa de força, onde estarão posicionadas duas unidades geradoras tipo Francis Eixo Horizontal. Estas unidades, com uma potência instalada de 16,15 MW, receberão uma vazão média de longo período de 26,19m3/s em uma queda bruta de 60,45m, permitindo gerar um volume de energia da ordem de 84.998 GWh/ano, já descontada a indisponibilidade programada e forçada.

2.2.2. Justificativas

A Bacia do rio Jaguariaíva é contribuinte do rio Itararé, afluente do rio Paranapanema que drena uma região caracterizada por uma topografia colinosa cortada por vales profundos, cujos usos agrários se restringem à pecuária extensiva e ao reflorestamento de espécies exóticas. As condições topográficas deste rio – cuja paisagem se estende por toda sua bacia de captação – não favorecem usos tradicionais das águas para a pesca, recreação, navegação, turismo e abastecimento urbano e/ou rural.

As condições orográficas de seu curso superior apresentam várias pequenas quedas e corredeiras propiciando condições favoráveis para aproveitar o potencial hidrelétrico. Não obstante, este aproveitamento terá condicionamentos próprios de um rio sem estruturas de controle de vazão, logo apresentando variações significativas de seu fluxo. Estas condições são exploradas pela engenharia do projeto, viabilizando, através de dispositivos técnicos apropriados, o aproveitamento do potencial hídrico, com o que se obterá um volume energético importante, com mínimas alterações ambientais.

A área do projeto se encontra no bioma do Cerrado. Não possui instalações residenciais ou pecuárias, e o uso do solo apresenta resquícios de matas e campos, com evidências de influências antrópicas antigas, moldadas por queimadas que descaracterizaram sua primitividade original, ainda que em boa parte regenerados. As á-

guas aproveitadas pela PCH Pesqueiro são restituídas diretamente sobre o reservatório da PCH BEIRA RIO.

Aquele aproveitamento vem revelando qualidade ambiental, eficiência energética e benefícios sociais devidos ao suprimento energético, que foi obtido sem afetar comunidades e sem gerar emissões de gases formadores do efeito estufa. A presente proposta deverá replicar aqueles benefícios, inclusive por pertencer ao mesmo grupo institucional que vem bem gerenciando aquele aproveitamento.

Este Estudo de Impacto Ambiental – EIA-RIMA apresenta e justifica a alternativa do aproveitamento hidrelétrico da PCH BEIRA RIO do rio Jaguariaíva, otimizando o aproveitamento do seu potencial energético.

Em termos energéticos, o empreendimento se justifica pela crescente demanda de energia elétrica para o desenvolvimento brasileiro. Concomitantemente, há que se apresentar economicamente viável e ambientalmente sustentável, condições que o presente estudo procurará demonstrar e propor medidas para garanti-los.

O presente projeto recebeu da ANEEL o Despacho nº 3.927 de 03.12.2015, que conferiu à empresa PESQUEIRO Energia S.A. o registro de intenção à outorga de autorização (DRI-PCH), baseado no preenchimento dos requisitos normativos e legais, no contexto do Processo nº. 48500.005114/2015-26.

Este registro decorreu de estudo de alternativas de aproveitamento do potencial hidrelétrico do rio, que demonstrou que o arranjo selecionado é a melhor opção tanto do ponto de vista técnico como ambiental e social. Do ponto de vista técnico, apresenta-se favorável à geração de energia de baixo custo atingindo todos os requisitos de segurança, imprescindível para viabilizar projetos desta envergadura. Na região do Projeto inexistem problemas socioambientais, tanto pelas condições orográficas e de capacidade dos solos, sendo região de antigas explorações dos recursos naturais.

Seu pequeno reservatório inundará pequena porção das margens, que como já se comentou, possui evidências de usos antrópicos pregressos. Em contraponto, o projeto se apresenta como de alta relevância na recuperação ambiental das margens contíguas do rio Jaguariaíva, estabelecendo conexões ecológicas interessantes.

Vale destacar, finalmente, que a Constituição Paranaense estabeleceu, reconhecendo a importância destes empreendimentos um dispositivo especial para incentivar declaradamente este gênero de aproveitamentos energéticos, em seu Capítulo IV, Dos Recursos Naturais, Artigo 163:

"O Estado fomentará a implantação, em seu território, de usinas hidrelétricas de pequeno porte, para o atendimento ao consumo local, respeitada a capacidade de suporte do meio ambiente"

Desta maneira, a presente proposta se mostra plenamente compatível com a política constitucional paranaense, em condições de ser inserido nos planos e programas governamentais de infraes-

trutura estratégica. Por estas razões, a proposta da PCH BEIRA RIO se apresenta com alto potencial de sucesso dentre os projetos similares.

2.2.3. Descrição do Empreendimento

O empreendimento PCH BEIRA RIO está inserido no



Figura 01. Eixo da barragem da PCH BEIRA RIO

rio Jaguariaíva, que está inteiramente no Estado do Paraná. Este rio pertence à bacia hidrográfica do rio Itararé, contribuinte do rio Paranapanema, rio que estabelece a divisa interestadual com o Estado de São Paulo, ao longo do qual estão edificados diversos aproveitamentos hidrelétricos. O Desenho 01 ilustra a localização da bacia, e nesta, a situação do Projeto.

A PCH BEIRA RIO terá seu eixo de barragem edificado nas coordenadas geográficas 24°06′ 48,80″ de latitude Sul e 49°37′57,50″ de longitude Oeste, a 54,50 km da foz do rio Jaguariaíva (Figura 01).

O Projeto da PCH Beira Rio é previu uma usina com <u>barragem</u> em concreto que operará a fio d'água, de onde se fará a captação e derivação da vazão por um <u>canal</u> <u>de adução</u> locado na margem direita do rio Jaguariaíva. As águas serão conduzidas por este até uma <u>câmara de carga</u>, onde haverá a tomada de água ao <u>conduto forçado</u> blindado até a <u>casa de força</u> onde, após aproveitar seu potencial hidrelétrico, as águas serão restituídas ao leito natural do rio Jaguariaíva pelo <u>canal de fuga</u>.

Para a interligação da energia resultante ao mercado consumidor foi prevista linha de transmissão de 69 kV, partindo da subestação do aproveitamento até a subestação da COPEL em Sengés. O Quadro 01 informa os descritivos caracterizadores relacionados ao rio e à PCH BEIRA RIO.

Quadro 01. Descritivos do Recurso Hídrico e do Projeto da PCH BEIRA RIO.

Quadro or. Descritivos	do Necaiso illanco e do i	Tojeto da i on beina ino	/ •		
Geografia do Empreendimento					
Rio aproveitado	Jaguariaíva	Bacia Hidrográfica	Paranapanema		
Bacia: 06	Sub-bacia 64	Latitude	24°06' 47,72" S		
Municípios do Projeto:	Jaguariaíva/Sengés, PR	Longitude	49°37'56,19" O		
Distância até a foz	52,86 km	Área de drenagem da Bacia	1.328,50 km ²		
Vazão média líquida	$25,13 \text{ m}^3/\text{s}$	Altitude do rio no local	614,00m		
Características da Barragem					
Barragem:	Gravidade / Concreto	Vertedouro	Soleira livre		
Comprimento da crista	167,66 m	Comp. Crista do Vertedouro	115,00 m		
Altura da Barragem	18,70 m	Capacidade do vertedouro	896,00 m ³ /s		
Queda bruta máxima	61,00 m	NA da crista do vertedouro	614,00 m		
Vazão turbinada	$32,40 \text{ m}^3/\text{s}$	Altura de Queda	61,00 m		
Regime operacional	Fio d'água	Vazão ecológica	$3,03 \text{ m}^3/\text{s}$		
Reservatório					
NA Mínimo Normal	614,00m	Comprimento	2.134 m		
NA Máximo Maximorum	616,35 m	Perímetro do reservatório	4.409 m		
Volume NA Normal	1,58 x10 ⁶ m ³	APP do Reservatório	22,02 ha		
Volume Útil	1,58 x10 ⁶ m ³	Depleção do Reservatório	0,0m		
Área Inundada NA Normal	15,00 ha	Profundidade Máxima	16,60m		
Área alagada do rio	10,00 ha	Profundidade Média	8,60 m		
Área alagada das margens	5,00 ha	Tempo de Residência	0,55 dia		
Área alagada no Maximum	11,00 ha	Formação do Reservatório	1,0 dia		
Distância barragem/restituiç	ção 4,2 km	Vida Útil do Reservatório	98 anos		
Sistema adutor		Turbinas, tipo	Francis e Horizontal		
Tipo de Adução:	canal 6,59 / 21,05m	Nº de turbinas	02		
Comprimento total	3.500 m	Potencia unitária	8,763 kW		
Comportas, tipo	Ensecadeira 3,5x3,5m	Vazão máxima turbinada	32,40 m ³ /s		
Proteção ambiental	Grade fina	Vazão mínima turbinada	$8,16 \text{ m}^3/\text{s}$		
Tomada d'água tipo	Torre de concreto	Canal de fuga			

Comprimento total	11,65m	Cota de proteção	el. 494,00m
Nº de vãos	01	Comprimento	12,0 x 14,8m
Segurança da adução	Log boom a 45°	Lâmina d'água	4,6m
Conduto Forçado	1, bifurcado	Linha de transmissão	
Diâmetros internos	3,30m e 2,30m	Extensão	11,15 km
Comprimento	210 m	Potencia	69 Kv
Casa de Força, tipo	Abrigada	Conexão	SE Sengés

2.2.3.1. Regime Operacional

Como o regime operacional definido em projeto é o "fio d'água", ou de base, sem deplecionamento diário e/ou sazonal. Nestas condições o reservatório terá em condições normais de operação, nível constante na altitude 614,00m.

2.2.3.2. Características Locacionais

A PCH BEIRA RIO se localizará no rio Jaguariaíva, a 52, 86km medidos a partir da foz deste no rio Itararé. A casa de força estará em Sengés. Neste ponto a área de drenagem da bacia hidrográfica é de 1.328,50km², onde a vazão média de longo termo (Q_{mlt}) foi calculada em 25,13 m³/s. A vazão sanitária ou ecológica, que será permanentemente liberada será de 3,03m³/s, e a vazão turbinada será de 32,40m³/s.

2.2.3.3. Características Técnicas

O diferencial entre o nível de água normal de montante (NAM 614,00m), e o nível de água normal de jusante (NAJ 553,00m), propicia uma queda bruta de 61,00 m.

A **Potência Instalada** será de 16,15 MW, prevendo-se produzir um volume de energia média anual de 9,62 MWmed que totaliza 84.232 MWh/ano. A permanência de vazões médias diárias (turbinada mais vazão ambiental) foi determinada em 31,8m³/s.

A **Barragem** terá uma estrutura com 168 m de comprimento e 21,0 m de altura máxima, incluindo a estrutura em concreto no leito do rio. A barragem terá em sua crista o vertedouro, em soleira livre vertente, e um trecho de muro de fechamento na ombreira esquerda. As estruturas das adufas, do acesso a galeria de drenagem e da tomada de água fazem o fechamento na ombreira do lado direito (Desenho 4).

O Projeto Básico previu que vertedouro e o muro de fechamento constituirão estruturas em concreto massa, com o paramento de montante em concreto convencional e o paramento de jusante em degraus. O muro de fechamento terá crista com 5,0 m de largura, elevação 0,90 m acima do nível máximo maximorum do reservatório e um parapeito em concreto com um metro de altura adicional, levado em consideração na estimativa de borda livre.

No maciço em concreto está prevista uma galeria de drenagem inferior em toda a extensão, incluindo o vertedouro, de onde serão executadas as cortinas de drenagem. A impermeabilização da fundação será feita através de cortina de injeções ao longo do pé de montante do barramento.

O **Vertedouro** será do tipo soleira livre. Será constituído de uma soleira vertente disposta sobre o maciço do barramento em concreto tipo massa, com uma camada mais impermeável a montante e outra resistente à abrasão na ogiva e nos degraus do talude de jusante. Terá um comprimento livre de 115,00 m, com crista da soleira não controlada na El. 614,00 m. A calha para jusante terá declividade de 0,85H:1V. Para reduzir a energia do escoamento e facilitar a construção do maciço, a calha apresentará degraus variando de 0,15 m de altura na parte superior até 0,90 m de altura na parte inferior. O escoamento na calha será contido lateralmente por muros com 3,00 m de altura normal ao fluxo.

O maciço rochoso junto ao pé de jusante do vertedouro será protegido por uma laje ancorada com 7,50 m de comprimento. O vertedouro foi dimensionado para descarregar a cheia milenar de 1.413,67 m³/s, que atingiria o nível máximo maximorum na El. 617,10 m. Os cálculos da capacidade de descarga tiveram por base os critérios do *U.S. Bureau Of Reclamation*, adotando-se uma carga de projeto de 75% da carga máxima, desprezando a velocidade de aproximação.

A **Vazão Sanitária** será feita através de três dutos no corpo da barragem, para melhor distribuir as águas no leito do rio a jusante da barragem. Estes dutos não terão nenhum sistema de controle de vazão.

O Circuito, ou **Sistema de Adução** estará à margem direita do rio, em Sengés, e será composto de tomada d'água, canal adutor, câmara de carga e tomada de água do conduto forçado, conduto forçado e o canal de fuga.

A tomada de água do canal de adução será constituída de uma estrutura em concreto armado do tipo torre de adução, equipada com peças fixas embutidas no concreto, incluindo o quadro de vedação, guias laterais e dispositivos de calagem para a comporta deslizante. Essa estrutura de concreto terá 8,10 m de altura, 8,10 m de largura, 11,20 m de comprimento, com a crista na El. 618,00 m e sua base na El. 609,90 m. A face de montante onde será instalada a grade de proteção, terá inclinação de 0,2H:1,0V.

Para o fechamento da adução será utilizada um comporta deslizante com vedação a jusante, dimensionada para a maior carga hidráulica e para uma seção livre de 2,95 m x 2,50 m (altura x largura). A comporta será manobrada a partir da crista da tomada, com o auxílio de uma talha monovia sustentado por pórticos fixos de concreto e poderá ser estocada na própria guia em posição aberta.

O <u>canal de adução</u> será escavado quase inteiramente no substrato de arenito, depois revestido em concreto. Conectará o reservatório à câmara de carga. Terá seção trapezoidal com a largura na base de 5,00 m, taludes de 0,50H:1V nas seções escavadas em rocha e revestidas por concreto. Na parte superior, escavada em solo, a inclinação dos taludes será de 1H:1V. Seu inicio estará com o piso na El. 611,35 m, finalizando na El. 610,30 m. O comprimento total do canal será cerca de 3.500,00 m.

Está projetada, a montante da câmara de carga, na lateral esquerda, a construção de um canal extravasor com 15 m de comprimento e 195,0 m de extensão chegando ao rio Jaguariaíva. Este canal extravasor terá seção retangular com largura de 2,10 m e altura de 1,50 m.

A <u>câmara de carga</u> destinada a suportar os transitórios hidráulicos induzidos pela operação das turbinas, estará na extremidade do canal de adução, logo antes da tomada de água do conduto forçado. Será uma estrutura em concreto armado, com 41,00 m de comprimento e 12,50 m de largura, com piso na El. 604,35 m e crista na El. 616,00 m.

A tomada de água do conduto forçado possuirá adução única, situada no emboque do conduto forçado. Será uma estrutura em concreto armado do tipo torre de adução, equipada com peças fixas embutidas no concreto, incluindo o quadro de vedação, guias laterais e dispositivos de calagem para a comporta deslizante. Essa estru-

tura terá 11,65 m de altura, 5,50 m de largura, 11,00 m de comprimento, com crista na El. 616,00 m e soleira na El. 605,35 m. A face de montante onde será instalada a grade de proteção, terá inclinação de 0,25H:1,0V.

Para o fechamento da adução será utilizada um comporta deslizante com vedação a jusante dimensionada para a maior carga hidráulica e para uma seção livre de 3,50 m por 3,50 m (altura x largura). A comporta será manobrada a partir da crista da tomada, com o auxílio de uma talha monovia sustentado por pórticos fixos de concreto e poderá ser estocada na própria guia em posição aberta considerando que a estrutura da tomada apresenta espaço suficiente para tal.

Após a tomada de água as águas serão conduzidas por um conduto forçado até a casa de força, terminando na válvula borboleta de isolamento de cada turbina, montadas entre o final da blindagem e o início da caixa espiral, já dentro da casa de força.

O <u>conduto forçado</u> será forjado em aço, com 183,00 m de extensão e diâmetro de 3,30 m até a bifurcação. Depois desta terá mais 29 m de comprimento e diâmetros de 2,30 m. Esse conduto será apoiado em blocos de ancoragem nas extremidades e nas curvas.

Finalizando o sistema adutor, o <u>canal de fuga</u> será escavado em solo e arenito friável com 15,90 m de comprimento e 21,00 m de largura na soleira. No trecho inicial, até 5,00 m da saída do tubo de sucção, a soleira será revestida em concreto, bem como as laterais, contendo a transição do talude vertical para inclinado em 1H:1V, do restante do canal até o rio. A soleira se iniciará na El. 547,15 m, ascendendo com inclinação de 2,85H:1V até a El. 553,18 m, já no rio Jaguariaíva.

Cálculos feitos sobre os níveis do canal de fuga indicaram que estes variam de um mínimo normal (1 máquina operando a plena carga) na El. 553,20 m, um máximo normal (2 máquinas operando a plena carga) na El. 553,55 m, até o *máximo maximorum* (cheia milenar) na El. 559,93 m.

A **Casa de Força** será do tipo abrigada, e será equipada com duas unidades geradoras constituídas de turbinas do tipo Francis de eixo horizontal com 8,075 MW de potência nominal cada, totalizando 16,15 MW na saída dos geradores, além de e-

quipamentos auxiliares de geração e controle. Será uma estrutura em concreto encaixada em escavação na rocha, com acesso pela esquerda hidráulica e pátio que a circunda na El. 560,90 m.

É constituída de um bloco principal das unidades, com 11,60 m no sentido do fluxo hidráulico e 31,50 m no sentido transversal e um bloco da área de montagem, à direita hidráulica, com 10,80 m no sentido do fluxo e 10,80 m no sentido transversal. A montante de ambos os blocos haverá um apêndice, onde estarão o gerador de emergência, a área dos painéis, a sala de baterias, a sala de comando, a copa e o banheiro.

No bloco das unidades e na área de montagem, o vão livre entre pilares será de 5,50 m e 9,20 m respectivamente e a distância entre os eixos das turbinas será de 14,00 m. O transformador elevador estará disposto na subestação na El. 561,00 m, com a caixa separadora água/óleo, drenando a água para o poço de drenagem, entre eles. O piso das unidades estará na elevação 552,65 m e a linha do eixo da turbina na elevação 554,00 m.

As **turbinas** selecionadas são do tipo Francis, eixo horizontal, com rotor simples, dois mancais, caixa espiral, tampas laterais, apoios dos mancais e outros componentes. Serão instalados no vão da unidade geradora respectiva, no piso da El. 552,65 m da casa de força, com potência nominal no eixo não inferior a 7.907 kW. Foram projetadas para operar sob a queda líquida de 58,26 m, correspondentes às condições de operação a fio de água conforme os estudos hidroenergéticos realizados.

Os **geradores** foram selecionados após consulta aos fornecedores nacionais, procurando adequar os requisitos e critérios à mais recente tecnologia de projeto e fabricação disponíveis para este tipo de máquina. Assim, cada um dos geradores da PCH BEIRA RIO será de eixo horizontal, com 8,70 MVA de potência aparente sob fator de potência 0,9, e velocidade de rotação de 400 rpm.

Operarão em 60 Hz e serão acoplados diretamente ao eixo da turbina através de flange com pinos rosqueados em ambos os segmentos. Serão de construção totalmente fechada, com refrigeração a ar em circuito aberto, instalados ao lado da turbi-

na correspondente, no piso da El. 552,65 m. O eixo do gerador será apoiado em mancais da própria máquina independentemente do eixo e rotor da turbina.

2.2.3.4. Logística de abastecimento à obra, acessos e materiais de construção

Já previu o Projeto Básico que grande parte dos materiais de construção poderá ser adquirida na cidade de Jaguariaíva, que possui boa infraestrutura urbana, comércio e serviços. O material não encontrado nesta cidade, certamente será suprimido por fornecedores de Ponta Grossa, Curitiba ou mesmo no Estado de São Paulo, não distante do Projeto. A decisão pela aquisição dos materiais será a dos preços ofertados pelo mercado, bem como fatores de distâncias e prazos de entrega.

Tendo por base os dados de projetos, tipos de materiais de construção e recomendações de planejamento, a implantação da PCH BEIRA RIO necessitará de materiais, equipamentos e mão de obra convencionais e de fácil mobilização, para o desenvolvimento dos trabalhos das Obras Civis e da Montagem eletromecânica.

Dois outros elementos de infraestrutura deverão ser considerados: melhorias do acesso e suprimento de energia elétrica. O acesso atualmente usado, se bem que suficiente para os estudos prospectivos, deve ser revisado, eliminando-se locais de aclive mais acentuado e procedendo-se à sua pavimentação primária (colocação de saibro) para permitir seu tráfego em qualquer condição de tempo.

2.2.3.5. Áreas de empréstimo, bota-foras e fontes de materiais de construção

O projeto previu a obtenção de material geológico nas proximidades da própria Obra, para o que deverá ser examinada sua qualidade, vez que o predomínio rochoso é de arenito. Essa questão tem alta relevância, lembrando que as escavações do canal de adução, que terão 3,5 km produzirão volumes significativos de material, que deverá ser considerado para seu uso da Obra, acessos etc. De qualquer maneira, os volumes sobejantes dessas escavações deverá ser adequadamente destinado, buscando-se evitar a formação de extensas áreas de bota-foras, que se constituiriam passivos ambientais indesejados.

2.2.3.6. Obras de infraestrutura e requisitos de infraestrutura

Para a implantação da central hidrelétrica, estão previstos canteiros de obras com as instalações industriais para a construção das obras civis e para a montagem dos equipamentos eletromecânicos.

Canteiros de Obra

O arranjo da PCH BEIRA RIO recomenda dois canteiros de obra, ambos situados na margem direita do rio. O canteiro central, localizado nas proximidades das estruturas da casa de força, será composto de galpão para armação, almoxarifado, alojamento, refeitório e área de entretenimento. Terá a função de atender as escavações e concretagem da casa de força, conduto forçado, tomada de água do conduto forçado e câmara de carga. Também irá atender, após estas funções, as escavações do canal de adução, no sentido da câmara de carga para montante.

O segundo canteiro será localizado na área da barragem e tomada d'água do canal de adução, atenderá as obras de escavações e concretagem das estruturas da soleira vertente, tomada d'água e escavação do canal de adução no sentido da tomada d'água para jusante. Adicionalmente, terá instalações apropriadas para o recebimento e montagens dos equipamentos eletromecânicos, dispondo de almoxarifado próprio para os equipamentos e oficina mecânica de apoio.

A central de concreto, estoque de areia, estoque de brita e britagem ficarão em área a ser determinada entre os dois canteiros, próximo ao barramento.

Acampamento

Está prevista a contratação da maior parte da mão de obra na própria região, municípios de Sengés e Jaguariaíva, que abrigam o empreendimento, logo são os mais próximos do local das obras. Não são municípios grandes, mas não se prevê um grande contingente, acreditando-se, assim, que essa origem da mão de obra atenda às necessidades. Desta forma, o acampamento poderá ter dimensões reduzidas, com vistas a atender a equipe especializada e sua manutenção estará a cargo das empresas construtora e montadora. Observe-se que sendo pequeno o contingente residente, as instalações destinadas ao entretenimento do pessoal também serão restritas, contudo o refeitório, cozinha e instalações sanitárias permanentes (ainda que na fase da Obra), devem ser suficientes e adequadas para atender às necessidades de todo o contingente.

As águas poderão ser supridas por cacimba ou poço artesiano que depois servirá ao pessoal permanente, na operação da Usina. As águas servidas, negras e cinzas, serão conduzidas para fossas sépticas e poço negro, instalada acima da El. 620,00m, evitando que venham a chegar diretamente a qualquer curso d'água natural. Estima-se um volume de efluentes seja da ordem de até 100 l/dia.

Para a localização e o dimensionamento dessas instalações deverá ser levado em conta as condições do terreno e a proximidade aos locais dos trabalhos, de maneira a reduzir as áreas que sofrerão alterações pelas Obras e pelo tráfego de veículos, possibilitando um adequado controle da segurança física e ambiental em todo o período da Obra.

Estradas de acesso a ambas as frentes serão construídas com pavimento que permita a circulação em qualquer tempo. Estas estradas terão, desde sua construção, dispositivos de desvio das águas pluviais, que poderiam causar danos em seu pavimento, já que as condições do terreno apresentam trechos de topografia severa.

Também nos acampamento e frentes de Obras as águas pluviais serão adequadamente conduzidas para sistemas difusores superficiais, de maneira a não causarem focos de erosão ou perturbação física das águas do rio.

2.2.3.7. Etapas construtivas

As obras de desvio do rio estão planejadas em quatro frentes consecutivas, duas na área da barragem, duas na área da casa de força. Na barragem, a primeira etapa fará as escavações do leito, mantendo um septo natural a montante, concluindo com a concretagem das adufas de desvio, situadas na margem direita; na segunda etapa ocorrerá a escavação e tratamento de fundação para concretagem de dois blocos do vertedouro e do muro.

Na outra frente de trabalhos, da Casa de Força, a primeira etapa será a escavação do Canal Adutor e saída das Adufas de desvio. Serão construídas as ensecadeiras

de montante e a de jusante, iniciada a concretagem da Barragem/Vertedouro e iniciadas as escavações na margem esquerda, com tratamento de fundação do leito do rio. A última etapa será a conclusão da Barragem/Vertedouro, remoção da ensecadeira de jusante e, concluindo o período de desvio, a fase de concretagem do tamponamento das adufas.

2.2.3.8. Cronograma da Obra

O cronograma de construção prevê, desde o início da mobilização até a data de início de geração comercial da 1ª unidade, um prazo de 19 meses. Um mês depois a 2ª unidade deverá entrar em operação. A previsão de conclusão da obra é de prazo global previsto para implantação do empreendimento é de 20 meses, com caminho crítico definido tanto pelas obras de edificação da barragem, do canal adutor como da casa de força.

Nos estudos realizados verificou-se que hidrologicamente, a época de abril a agosto apresenta-se mais favorável para o desvio do rio. Não existem restrições das demais interferências, como as sobre o meio ambiente, que serão mínimas, ou da configuração dos acessos, adequados à logística. Assim a implantação do empreendimento não dependerá de épocas específicas para estas, ou mesmo de onerosas atividades preparatórias.

Esse cronograma de obras foi elaborado baseado na experiência de obras similares e em observância estreita das peculiaridades do projeto. Seu arranjo é bem distribuído, com circuito hidráulico em desvio em canal partindo de uma tomada d'água desacoplada da barragem na margem direita e ao final deste túnel há um plug em concreto fazendo a transição ao conduto forçado e casa de força.

Com isto foi possível tratar de forma independente o circuito hidráulico da barragem e demais estruturas, obras de maior volume.

As principais fases do empreendimento, segundo o Projeto Básico, estão apresentadas no Quadro 02. Os Desenhos 04 a 06 apresentam a distribuição espacial e cortes dos componentes do Projeto, a saber, as estruturas do barramento, vertedouro, canal adutor, câmara de carga, conduto forçado, canal de restituição, subestação, e acessos.

Meses Item Descrição do Marco 03 90 3 16 16 9 02 05 07 80 80 9 $\overline{}$ 4 4 17 8 =Implantação dos cantei-1 ros Desvio do rio Barragem e vertedouro Tomada d'água do canal de adução 5 Canal de adução 6 Câmara de carga Conduto forçado 7 Casa de força e restitu-8 ição Subestação e LT 10 Início da operação

Quadro 02. Cronograma da execução das Obras até sua conclusão

2.2.3.9. Mão de obra necessária

O volume dos trabalhos e também a sazonalidade destes ao longo da Obra definiram a quantidade e as especialidades que deverão ser atraídas para fazer frente às necessidades do Projeto. Serão ofertados trabalhos – além dos de engenharia – para topógrafo, técnicos em segurança, supervisores e auxiliares técnicos, nivelador, operadores de máquina, serventes, pedreiros, marteleteiros, motoristas, eletricistas, carpinteiros, armadores, soldadores, encanadores e apontadores. Além destes, em suporte, será necessário pessoal da área de saúde ambulatorial, cozinheiros e zeladores. Na área ambiental serão requeridos trabalhos profissionais de saneamento, para controle e prevenção de áreas degradadas, e de atenção à fauna, especialmente a aquática nas obras no corpo d'água.

De modo geral, a fase mais aguda da Obra, quando ocorrerá a concretagem da barragem e edificação da casa de força, calcula-se que haverá um contingente, da ordem de 70 pessoas nas frentes de trabalho.

2.2.3.10. Reservatório

A barragem formará uma área de inundação (reservatório) na cota de altitude 614,00m, com 15ha de área alagada (incluindo a área atual do rio, que tem 10ha). Em períodos de cheias excepcionais (TR 1000) foi calculada uma elevação do nível do reservatório até a elevação 617m, situação em que a área alagada assumirá 21 ha. Esta elevação das águas eventual e rara será absorvida pela APP do reservatório.

Em seu conjunto, as áreas afetadas pelo reservatório, estruturas e requisitos ambientais de matas ciliares de preservação permanente da PCH BEIRA RIO correspondem a cerca de 40 ha. Desta área, 10 ha são ocupados pelo rio; 05 ha serão inundadas sobre as margens atuais, 2 ha serão ocupados por estradas internas e dependências estruturais, e em torno de 23 ha serão ocupadas pela Área de Preservação Permanente – APP.

O reservatório terá um perímetro alagado de 4,375km, das quais 2,275 km situam-se na margem esquerda (Jaguariaíva) e 2,100 km na margem direita (Sengés). Em suas margens haverá uma faixa florestal protetora (Área de Preservação Permanente) de 50m, totalizando 22ha, dos quais 11,50 ha estarão na margem esquerda e 10,50 ha na margem direita. O Quadro 03 apresenta um resumo dos números do reservatório.

Quadro 03. Números do Reservatório

Discriminação	Valores
Reservatório (cota da soleira vertente)	15 ha
Área total na margem direita	6,75 ha
Área total na margem esquerda	8,25 ha
Área inundada na calha do rio	10,00 ha
Área a ser inundada	5,00 ha
Comprimento do rio do Reservatório	2.100 m
Comprimento total da linha d'água do reservatório	4.375 m
Área de Preservação Permanente (50m, conf. Resol. IAP 69/2015),	22 ha
APP na margem direita	10,50 ha
APP na margem esquerda	11,50 ha

A extensão do rio entre a barragem, e o canal extravasador, onde as águas turbinadas são devolvidas, será de aproximadamente 4,40 km. Neste percurso tres pequenos cursos d'água afluentes intermitentes e/ou de pequena vazão estarão incrementando o volume das águas do trecho de vazão reduzida. Na passagem dos cursos dágua perenes serão feitas galerias sob o canal adutor, viabilizando a passagem de animais de um para outro lado.

O vale do rio na área do reservatório é bastante encaixado, contido por barrancas laterais de solo compacto protegido por estreita faixa de vegetação. Esta característica impôs condições operacionais típicas de uma PCH a fio d'água, sendo o volume acumulado muito reduzido, suficiente para a função principal do reservatório proposto, que é o de criar diferença de queda entre os níveis de montante e jusante, sem deplecionamento.

2.2.3.11. Preparação da Área do Reservatório

Simultaneamente aos serviços de engenharia, a área do Reservatório será preparada com a disponibilização para a implantação do futuro lago artificial e da área de preservação permanente.

A delimitação topográfica demarcará a linha d'água do futuro reservatório, onde toda a vegetação deverá ser suprimida, atendendo à legislação federal, o que evitará que madeira ou outros flutuantes adentrem às estruturas da adução, ou dos vertedouros, ou do canal de descarga de fundo. Também será delimitada a linha poligonal envolvente abrangendo a faixa dos 50m de cada margem que se constituirá a área de preservação permanente do Reservatório.

O material lenhoso a ser cortado será retirado da área a ser alagada e depositado além da futura Área de Preservação Permanente, para aproveitamentos diversos. O corte da vegetação se fará da linha d'água para as áreas mais elevadas, de forma que os animais se desloquem por si para as matas ciliares que permanecerão, as margens do rio (futura APP). Esta fauna certamente retornará e povoará o entorno do novo reservatório. Mais detalhes serão explanados nos Programas Ambientais.

2.2.3.12. Vazão do rio entre a Barragem e a Usina

O trecho de 4.300m entre a Barragem e a Casa de Força, onde as águas serão restituídas ao leito original do rio através do Canal de Fuga, será afetado pelo desvio das águas aduzidas. A vazão ecológica atende aos critérios hidrológicos exigidos pelo órgão gestor de recursos hídricos estadual, da ordem de 50% Q_{10,7}, que neste eixo remonta a 3,03m³/s a partir do pé do barramento. O valor dessa vazão levou em consideração que o rio Jaguariaíva apresenta regime extremo de vazões sem sazonalidade definida, onde se observa que a vazão de seca é já bastante pronunciada na condição natural sem barramento.

Assim, foi projetada a vazão sanitária ou ecológica de forma a que seja continua através de três orifícios instalado no vertedouro, com diâmetros iguais.

2.2.3.13. Áreas de Proteção Ambiental



Figura 02. Entorno da área do reservatório, acima da APP.

A área em torno do reservatório receberá uma floresta protetora com 50m de largura, estendendo-se em todo perímetro. Esta área atualmente não está significativamente ocupada. Na área da PCH Beira Rio, acima da futura APP a área está sendo usada extensivamente, havendo não mais do que a soltura de alguns cavalos nas áreas alteradas de Cerrado e sob áreas reflorestadas com eucaliptos. (Figura 02).

O Desenho 07 mostra, na planta de situação do Reservatório, tanto a Área de Preservação Permanente do Reservatório como a do rio Jaguariaíva. Já se destacou que a APP - Área de Preservação Permanente do Reservatório totaliza, em ambas as margens, 22 ha.

Vale destacar que na Área Diretamente Afetada – ADA, bem como na Área de Influência Direta – AID, não existem ocupações de populações tradicionais, quilombolas e indígenas, inexistindo óbices desta natureza. Também não existem Unidades de Conservação estabelecidas ou projetadas, segundo informou o ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Paraná.

2.2.3.14. Rede de Transmissão

A energia produzida pela PCH BEIRA RIO será interligada, na tensão de 69 kV, à rede da PCH Pesqueiro e desta à subestação de Jaguariaíva, integrante do Sistema Elétrico da Companhia Paranaense de Energia – COPEL. Será uma rede suspensa em cruzetas fixadas em torres (postes) em concreto, aterrada, usando condutores de aço cobreado de bitola de 16mm conectados a hastes de aterramento de bitola 1/2 através de solda exotérmica fundida com molde adequado para cada tipo de conexão.

Cuidados ambientais em sua implantação procurarão evitar supressões florestais, especialmente em APPs, e sua manutenção deverá ser facilitada por seu traçado, acompanhando a faixa de domínio de estradas. Esta rede será licenciada à parte e os locais das torres serão previamente examinados por equipe de arqueologia, atentando ao que determina a legislação.

2.2.4. Histórico do Empreendimento

Este aproveitamento já havia sido anteriormente estudado com o nome de PCH SENGÉS, chegando a ser apresentado à aprovação da então Agência de Águas e Energia Elétrica que concedia concessões para tal economia. Contudo aquele projeto voltou a ser estudado no contexto do Inventário Hidrelétrico do Rio Jaguariaíva.

Assim, a PCH BEIRA RIO foi selecionada após a realização de uma série de investigações e estudos, que buscaram atender aos principais requisitos energéticos, econômicos e ambientais. Os estudos de Projeto Básico englobaram, de uma forma mais aprofundada, os requisitos principais anteriores, a serem satisfeitos de uma maneira conjunta e otimizada. Inicialmente foram analisados dados e informações existentes, que nortearam os levantamentos de campo e estudos complementares necessários para embasar a engenharia do projeto básico. Sobre a cartografia existente foi determinada a área para o levantamento topográfico no local e a região impactada para a Caracterização Ambiental e Socioeconômica.

Com o novo levantamento topográfico, foi analisado o arranjo proposto no inventário e assim, estudadas alternativas para o mesmo. Baseando-se nestas avaliações preliminares foram determinados os locais para as sondagens e os estudos geológicos que definiram a atual situação.

2.2.5. Alternativas Locacionais e Tecnológicas

As alternativas tecnológicas, entendidas como a seleção de equipamentos geradores escolhidos entre os passíveis de uso nas condições de local, são escolhidas após a escolha dos locais de barramento possíveis, já que estes indicam as alturas de queda possíveis. Os estudos de engenharia e meio ambiente visando a este aproveitamento de potencial hidrelétrico observaram as seguintes diretrizes técnicas:

- Determinação do melhor aproveitamento da queda natural disponível na área de estudo;
- Determinação do melhor eixo para o aproveitamento selecionado, eixo da barragem, adução e casa de força;
- Escolha de solução (arranjo) básica visando tanto a otimização da relação benefício/custo como minimizando o impacto ambiental negativo;
- Determinação da melhor época de construção, em função de períodos meteorológicos favoráveis à execução das estruturas.

Tais estudos não devem se restringir ao local de interesse do cliente, mas analisar toda a bacia hidrográfica, cujo inventário do potencial hidrelétrico indicará a otimização dos aproveitamentos deste curso d'água, segundo a ANEEL.

No contexto do Inventário Hidrelétrico do Rio Jaguariaíva, a localização e tecnologia de empreendimento (potencia, tipo de equipamentos e características gerais) foram conjugadas com outras quatro alternativas para o aproveitamento do potencial hídrico deste trecho do rio.

Estas alternativas foram denominadas <u>Montante A</u>, <u>Montante B</u>, <u>Meio</u> e <u>Jusante</u>, considerando a área de drenagem, vazões, queda bruta, potência instalada, energia potencial média, vazão de engolimento e aspectos financeiros relativos a cada alternativa.

Os estudos de viabilidade econômica e ambiental concluíram que a proposta finalmente denominada PCH BEIRA RIO, associada à proposta da PCH MACACOS Montante-B, apresentou as melhores condições de custo/benefício. Os Quadros 04 a 06 resumem os dados de ambas as propostas da PCHs escolhidas, ressaltando os aspectos de maior interesse à discussão ambiental das suas características.

Quadro 04. Características Locacionais das Alternativas

Alternativas	Área de drena- gem	Vazão média de longo perí- odo	Vazão sólida	Área do reservatório	Queda bruta
PCH Beira Rio	1.332 km ²	26,07 m ³ /s	189.838 t/ano	0,16 km ²	61,00m
PCH Macacos	1.375 km ²	26,91 m ³ /s	195.967 t/ano	0,23 km ²	34,00m

Quadro 05. Características Técnicas das Alternativas

Alternativas	N.A do reser- vatório*	N.A. da casa de força	Vazão de en- golimento	Altura da soleira	Comprimento da soleira
PCH Beira Rio	614,00m	553,00m	25,10 m ³ /s	14,00m	115,00m
PCH Macacos	553,00m	519,00m	25,60 m ³ /s	14,00m	125,00m

N.A.: Nível das águas em relação ao do mar.

Quadro 06. Características das Alternativas de potencias e derivações

Alternativas	Potência insta- lada	Energia média	Vazão ecológi- ca	Canal de adu- ção	Túnel de adução
PCH Beira Rio	12,47 MW	9,13 MW	3,15m ³ /s	3.550m	0 m
PCH Macacos	7,03 MW	5,18 MW	3,25m ³ /s	70 m	530 m

Neste Estudo de Impacto Ambiental está sendo considerado somente a proposta do aproveitamento da PCH BEIRA RIO. Não obstante, ao se analisar as alternativas, não se pode prescindir de citar a PCH MACACOS, em planejamento, como referencial condicionador do estudo.

A seleção da melhor alternativa, determina a lei, deve considerar, a par da proposta, a alternativa da não edificação do empreendimento. No caso específico deste empreendimento, o julgamento também perpassará por valores associados a outro projeto, o da PCH de MACACOS, em desenvolvimento pela mesma Empreendedora, situado a pequena distância a jusante. Para não ofuscar a análise e justificativa do projeto comparativamente à sua não execução, não se considerará aquele nesta análise. O capítulo 6.1.5 deste EIA RIMA considerará os aspectos ambientais destas alternativas.

3. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Nas análises sócio-econômico-ambientais da região do empreendimento distinguemse três áreas de influências com intensidades relativas sobre o empreendimento. Estas influências, aplicadas no contexto espacial são as seguintes:

3.1. Área de Influência Indireta - All

Para efeito deste estudo, a Área de Influência Indireta – AII – é a que, por sua posição geográfica, pode afetar o empreendimento, por exemplo, influindo sobre o volume e sobre a qualidade das águas que chegam à área do Projeto. E ainda, a AII faz referência à região que polariza a economia da área do empreendimento, a origem e destinação das ofertas de infraestrutura, produção, sustentação econômica e política, etc.

Neste caso, a AII deste projeto compreende os municípios de Jaguariaíva e Sengés, na medida em que o aproveitamento influencia e beneficia com a produção hidrelétrica da PCH BEIRA RIO.

Em termos ambientais, o aproveitamento não produz impactos efetivos sobre este contexto regional. Por outro lado, sofre impactos derivados desta região, mais especificamente, da bacia hidrográfica do Jaguariaíva, situada nestes Municípios.

Serão os usos dos solos e águas em Jaguariaíva que mais afetarão os índices de qualidade das águas, bem como os volumes de partículas carreadas de processos erosivos, pois o empreendimento localiza-se à jusante da cidade de Jaguariaíva. Estes efeitos serão percebidos – e medidos - no futuro reservatório da PCH BEIRA RIO. Não obstante Sengés, onde se origina um dos rios contribuintes, passa a ter grau importante de influência, já que a Casa de Força está situada neste Município, com seus aspectos legais e fiscais correspondentes.

O Desenho 1 apresenta localização da Área de Influência Indireta, que abrange toda a bacia hidrográfica à montante do Projeto, Nesta se incluem as outras duas áreas de influência.

3.2. Área de Influência Direta - AID

É a região geográfica do empreendimento que está em condições de sofrer e exercer influências – positivas e negativas – sobre a operação hidrelétrica. Corresponde a área que circunscreve a Área Diretamente Afetada – ADA – incluindo os cursos d'água diretamente contribuintes ao reservatório. Dessa forma, abrange os espaços, pessoas e bens que se situam a montante da barragem, onde os usos do solo e das águas podem beneficiar ou prejudicar o aproveitamento.

Em geral se considera a área situada nas encostas vertentes como Área de Influência Direta – AID –, porque a ocupação do solo de captação direta do reservatório,

logo, que exerce influências sobre as águas que escoam diretamente à área de interesse. Entretanto, no caso da PCH BEI-RA RIO este critério não foi empregado. Constatouse que a topografia colinosa da região em torno do empreendimento



Figura 03. A Area de Influência Direta inclui trecho de rio com vazão reduzida

presenta declives muito longos, cujas influências destas ao reservatório, e desta àquelas áreas não são perceptíveis. Desta forma, considerou-se como Área de Influência Direta uma faixa de 500 metros em torno do reservatório e suas estruturas construtivas, incluindo também o próprio curso d'água, a montante do remanso e a jusante da Casa de Força, onde está o canal de restituição.

O Desenho 3 mostra a configuração das Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetadas (ADA) deste empreendimento. O objetivo de delimitar esta área é, também, de demonstrar que o Projeto não está em desacordo ou conflito com as leis

de uso do solo desta região, nem interfere com programas e planos governamentais, a nível nacional, estadual e municipal.

3.3. Área Diretamente Afetada – ADA

A Área Diretamente Afetada - ADA - é a delimitada pelo espaço usado pelas instalações do empreendimento, a saber, a Barragem, Reservatório, Canal de Adução, Casa de Máquinas, Canal de Restituição, alojamentos, canteiros de obras, vias de acesso aproveitadas ou novas, áreas de empréstimo, bota-foras, linhas de transmissão e áreas de segurança impostas pelo empreendimento. Inclui-se também na ADA o trecho do rio Jaguariaíva entre a Barragem e Canal de Restituição, sua Área de Preservação Permanente - APP - e parte da estrada vicinal que dá acesso ao empreendimento, bem como a área de risco de inundação por cheia excepcional.



Figura 04. A Area de Diretamente Afetada incluirá o rio represado e a APP

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Estão descritas neste capítulo a interação entre o meio físico e antrópico da bacia hidrográfica do rio Jaguariaíva e as áreas de influência do empreendimento, considerando-se as características físicas, bióticas e socioeconômicas. Trata, assim, dos levantamentos e estudos realizados sobre a região que receberá o empreendimento, abordando os aspectos físicos (ou abióticos), os biológicos (bióticos) e os socioeconômico-culturais (ou antrópicos).

Os estudos foram feitos partindo de uma visão supra-regional: da bacia hidrográfica do Rio Jaguariaíva, particularizando-se progressivamente da referida bacia, depois aos municípios envolvidos e, finalmente, à área específica do projeto. De acordo com os Termos de Referência, esses estudos enfatizam a região do Projeto, tendo como nada mais que pano de fundo os dados da socioeconomia e sociologia macrorregional. Tais estudos contemplaram os seguintes componentes ambientais:

• Fatores Abióticos: Clima, Águas, Geologia e Solos.

Fatores Bióticos: Fauna e Flora

Fatores Antrópicos: Socioeconomia e Cultura

Referidos ao **meio abiótico**, os estudos <u>climáticos</u> visaram identificar as principais características e as influências mútuas deste fator sobre o empreendimento. Os estudos se basearam nos dados climatológicos das estações existentes na bacia do Jaguariaíva coletados pela Engenharia

Os estudos <u>hídricos</u> caracterizaram o corpo d'água e suas peculiaridades referidas a qualidade e variação dos volumes, tendo em vista seus usos, primordialmente na geração hidrelétrica e depois, para os usos múltiplos compatíveis.

Os estudos <u>geológicos</u> examinaram processos erosivos e eventuais vulnerabilidades decorrentes deste aspecto natural. A geomorfologia contribuiu para o entendimento das estruturas que originaram o relevo, as formações superficiais e solos. Estes, descritos de acordo com a nomenclatura do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, foram analisados como base para a distribuição das formações bióticas das áreas de influência direta e diretamente afetada.

Para conhecer sobre a <u>vegetação</u>, sua distribuição espacial e caracterizações tipológicas foram feitos **estudos bióticos**, buscando encontrar grupos vulneráveis ou raros, notadamente na Área de Influência Direta - AID. Estes estudos, como antes referido, associaram os tipos edáficos com as diversas formações constatadas, a saber, os campos, cerrado, floresta ecotonal e as estreitas formações de galerias.

Por sua vez, os estudos sobre a <u>fauna terrestre</u> recaíram sobre o conjunto as formações vegetais ali encontradas, com pesquisas de observações em evidências de sua presença. As variedades de <u>seres aquáticos</u> foram estudadas em observações de campo e na literatura, em função das características do meio aquático afins à bacia.

Como estes estudos delongam muito tempo de pesquisas, considerando as peculiaridades sazonais da movimentação dos animais, os resultados apresentados basearam-se nas extensas pesquisas realizadas no Parque Estadual do Cerrado, cujo
Plano de Manejo pesquisou os mais importantes grupos de animais ocorrentes na
região. Verificações de campo e entrevistas com moradores corroboraram os resultados desse estudo.

A descrição dos <u>fatores socioeconômicos e culturais</u>, incluindo a ocupação do solo e a infraestrutura da região do empreendimento, situaram o empreendimento nos municípios que o abrigam, com o objetivo de explanar as expectativas das comunidades em relação a este empreendimento. Certamente há informações suplementares aos interesses imediatos do aproveitamento, notadamente porque não haverá nenhuma comunidade, nem sequer morador diretamente e negativamente afetado pelo Projeto Hidrelétrico, já que todo o empreendimento será edificado em imóvel do empreendedor. Não obstante, tais dados são interessantes dadas as determinações legais de se permitir que os reservatórios paranaenses viabilizem usos múltiplos compatíveis com os objetivos do Projeto.

Ainda, há que se enfatizar que os estudos ora relatados tiveram como foco destacar sua relevância, para a tomada de decisão pelo empreendedor, ao mesmo tempo em que proporciona ao órgão ambiental a percepção das implicações socioambientais desta iniciativa energética. Isso se fez buscando focar os assuntos de forma clara, objetiva e confiável, em um adequado nível de detalhamento e escala.

4.1. Meio Físico

4.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

No Estado do Paraná se constata a transição entre o clima tropical para o subtropical dominante na região sulina. No litoral, na bacia do rio Paraná e ao Norte do Estado forma-se um arco a partir do qual as temperaturas médias são elevadas. Porém os altiplanos ao Sul, onde predomina o bioma da Araucária, as temperaturas se amenizam. No inverno, sobretudo nos planaltos, além de esporádicas e tímidas nevadas, são frequentes as geadas e os termômetros atingem alguns poucos graus abaixo de zero.

Em que pese a variação altimétrica, não há variação no perfil climático, que é do tipo Subtropical Úmido Mesotérmico, com regime pluviométrico calculado de 1.460 mm/ano, com temperaturas máxima absoluta de 37° C e mínima absoluta de -5,2° C., estas sim, variando com a altitude. Os verões são frescos (temperatura média inferior a 22°C), invernos com ocorrências de geadas severas e frequentes (temperatura média inferior a 18°C).

A variação orográfica não induz à ocorrência de ventos fortes, com exceção de estreita faixa na crista da Escarpa do Devoniano. Os ventos medidos na região são da

ordem de 1,2 m/s, caracterizando ambiente de calmaria. Incidem mais intensamente entre setembro e janeiro, época de maior precipitação, contudo, de menor umidade atmosférica. Na época de ventos brandos. entre fevereiro e



Figura 05. Verões quentes e invernos frescos determinam o perfil climático

agosto, a umidade atmosférica é maior, chegando ao máximo em maio. Note-se que a variação sazonal da umidade é inversa à da temperatura: maior no inverno e menor no verão.

Por conseguinte, as condições hidrológicas e climáticas mostram-se favoráveis às condições do aproveitamento hidrelétrico em estudo, o qual não gera impactos ou restrições sobre esses fatores, ou desses sobre o aproveitamento. Não obstante, as características climáticas da bacia, incluindo o local do empreendimento, apresentam peculiaridades à utilização múltipla das águas do reservatório para fins complementares, como se verá oportunamente neste Relatório.

O **clima da região** é classificado por Köppen, como Cfb, sigla que indica clima subtropical úmido mesotérmico, de verões frescos e com ocorrências de geadas severas e frequentes, não apresentando estação seca.

A principal característica climática da região em estudo é a presença do período seco coincidente com o outono-inverno austral, contrastando com a primavera-verão altamente pluvial.

A caracterização climática de uma região, do ponto de vista de um projeto hidrelétrico, se baseia em tratar fatores regionais de precipitação, temperatura, evaporação, umidade relativa, vento, dentre outros elementos.

O Projeto Básico bem destacou que a caracterização do clima e das condições meteorológicas da região da PCH BEIRA RIO requerem prévio conhecimento de fatores e parâmetros que controlam e determinam os processos climáticos incidentes. Assim, deve-se analisar a influência de fatores de ordem estática, os condicionantes geográficos, e outros de natureza dinâmica, os sistemas de circulação atmosférica, ambos atuantes simultaneamente e em constante interação.

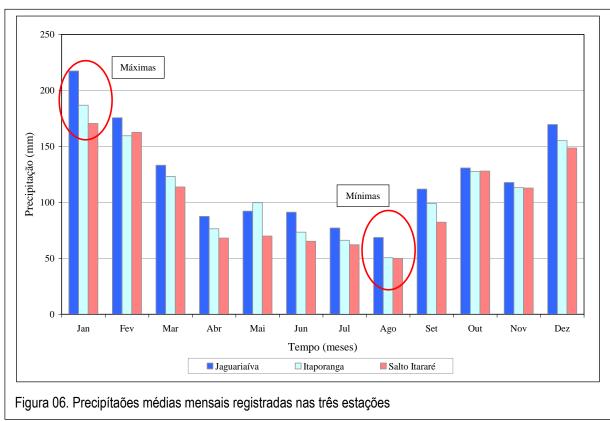
Com vistas à caracterização **pluviométrica** da região em estudo foram utilizados os dados das estações Jaguariaíva (02449019), pertencente à bacia do rio Jaguariaíva, e Itaporanga (2349020) e Salto Itararé (2349031), pertencentes à bacia do rio Itararé e localizados próximas e a jusante da foz do rio Jaguariaíva.

A estação de Jaguariaíva possui um registro histórico de 81 anos, com falhas de medição entre os anos de 1962 a 1973 e 1979 a 1983. A estação Itaporanga possui

um registro histórico de 55 anos, com falhas de medição no período de janeiro a setembro de 1951, e a partir de agosto de 2006. A estação Salto Itararé possui medições desde maio de 1939 até dezembro de 1979, totalizando 40 anos de medições sem falhas. Todos os dados utilizados estão disponíveis na Agência Nacional de Águas – ANA.

A Figura 06 apresenta as normais de precipitação média mensal, resultantes das séries pluviométricas das estações Jaguariaíva, Itaporanga e Salto Itararé.

Comparando-se as precipitações médias mensais das três estações, pode-se verificar uma tendência sazonal dos seus comportamentos, com períodos chuvosos e de estiagem bem definidos: de acordo com a três estações, na região da PCH BEIRA RIO o mês mais chuvoso é janeiro e o mais seco é agosto.

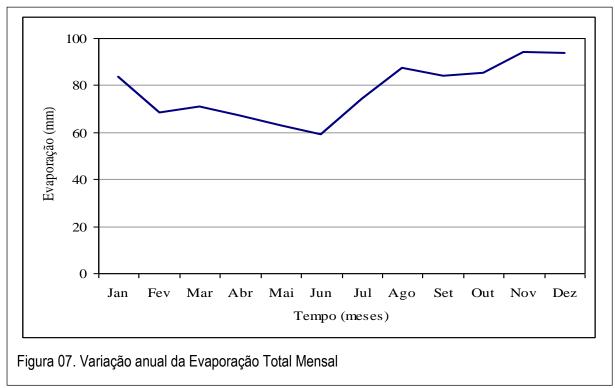


A estação chuvosa vai de dezembro a março e concentra aproximadamente 45% da precipitação média anual. O período de estiagem vai de maio a agosto e tem cerca de 20% da precipitação média anual. As precipitações médias anuais destas três estações, variam de 1.200 a 1.500 mm.

Para caracterizar a **evaporação potencial** da região em estudo, foram utilizados dados da estação climatológica Ponta Grossa (02550024), localizada nas coordenadas 25° 13' Sul e 50° 01' Oeste, pertencente ao IAPAR.

De acordo com as informações ali obtidas, a evaporação média total anual é de 930,2 mm, com média mensal calculada variando de 59,2 mm em junho e 94,2 mm em novembro. A curva deste processo está indicada na Figura 07.

Considera-se a **umidade relativa atmosférica** na região elevada, com valor médio anual observado superior a 80%. Na relação pode-se observar uma relação entre a



umidade relativa e a velocidade do vento. Nos meses de maior umidade relativa do ar, foram observadas menores taxas de velocidade do vento e vice-versa.

Sobre a velocidade média dos **ventos** na região, verificou-se uma sensível sazonalidade. O período anual de maior intensidade (velocidades mais elevadas) ocorre nos meses de setembro a janeiro (primavera-verão).

4.1.2. Características Fluviométricas

4.1.2.1. Potamografia

A bacia do rio Jaguariaíva está inserida na bacia do Paranapanema (Sub-bacia 64 da ANEEL), integrante da Bacia do Paraná (Bacia 06, da ANEEL). A bacia do Jaguariaíva drena uma área de 1.723,5 km², dos quais 1.143,0 km² pertencem ao município de Jaguariaíva, 242,5 km² ao de Sengés, 174,0 km² ao de Piraí do Sul, 80,5 km² ao de São José da Boa Vista e 83,5 km² ao de Arapoti. Esta bacia está totalmente situada no Estado do Paraná.

O principal tributário do Rio Jaguariaíva, é o rio Capivari, que percorre cerca de 225 km, tendo sua foz no Jaguariaíva nas proximidades Parque Linear Capivari, na Sede municipal. Suas nascentes são em altitudes próximas de 1.000 metros.



Figura 08. Reservatório de Jangai, na cabeceira do rio Jaguariaíva

Das nascentes até o trecho inventariado, o Jaguariaíva percorre aproximadamente 52 km, descendo até uma altitude em torno de 500 metros ao nível do mar.

A bacia do Jaguariaíva está localizada na região do Primeiro Planalto Paranaense ou Planalto de Curitiba, considerada como uma zona de eversão entre a Serra do Mar e a Escarpa Devoniana, que constitui o limite oriental dos sedimentos da Bacia do Paraná. Esta bacia possui uma orientação geral no sentido SO-NE, formando um grande leque cujas nervuras estão encaixadas em zona montanhosa, descendo em grandes patamares com relevo de topos arredondados.

4.1.2.2. Índices físicos

Relativamente às enchentes, duas características do terreno indicam as possibilidades do Projeto em sofrer episódios de cheias: o Coeficiente de Compacidade e o Fator de Forma

Chama-se de **Coeficiente de Compacidade** à relação entre o perímetro da bacia e um círculo de área similar à da bacia. Quanto mais o coeficiente se aproximar da unidade, mais acentuada serão os riscos de enchentes. Os cálculos feitos para toda a bacia encontraram um coeficiente de Compacidade de 1,62, e o segmento da bacia relativo à PCH BEIRA RIO este valor de 1,45, o que indica que a bacia do Jaguariaíva é pouco irregular e tem baixa propensão às enchentes.

O Fator de Forma é calculado pela relação entre a largura média e o comprimento da bacia. Indica uma maior ou menor tendência à ocorrência de enchentes: uma bacia estreita e longa, a possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo, ao mesmo tempo, toda a sua extensão, é menor que em bacias largas e curtas, ou seja, quando a forma da bacia se aproxima de um círculo indica que haverá uma tendência de picos expressivos de enchente. O valor encontrado para a bacia hídrica do rio Jaguariaíva foi 0,10, e até o eixo da PCH BEIRA RIO o valor calculado foi 0,14, que indicam que a bacia tem pequeno risco de ocorrência de enchentes.

Em relação ao **Sistema de Drenagem** a bacia é caracterizada pela Ordem do Curso d'água, Densidade de Drenagem, Extensão Média do Escoamento Superficial e Sinuosidade do rio.

Chama-se **Ordem do Curso d'Água** ao grau de ramificação ou bifurcações da bacia. A da bacia do Jaguariaíva, assim como a da bacia da PCH Beira Rio, a Ordem do Curso foi classificada como 5, refletindo alto grau de ramificação.

A **Densidade de Drenagem** é a relação entre o comprimento total do curso de água de uma bacia, e sua área total. Este índice fornece uma indicação da eficiência da drenagem, a saber, da maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica. A Densidade de Drenagem da bacia do Jaguariaíva foi calculada em 1,13 km de curso de água por km², sendo portando, de baixa a média capacidade de

drenagem. Para o segmento da bacia até o eixo do barramento este valor foi 0,42 km/km².

A Extensão Média de Escoamento é o índice usado para definir a distância média que a água da chuva teria que escoar sobre os terrenos da bacia. O valor encontrado para a bacia do Jaguariaíva foi 0,22 km, e a bacia até a PCH BEIRA RIO, este valor foi 0,59 km, indicando uma distância média de escoamento superficial baixa.

O outro fator de drenagem é a **Sinuosidade do Curso de Água**, que é um fator natural com capacidade de regular a velocidade de escoamento. Este coeficiente, para a bacia do rio Jaguariaíva foi calculado em 1,63, pouco abaixo do trecho até o eixo da PCH BEIRA RIO, que se calculou em 1,65, que indicam média sinuosidade do rio.

Outros fatores hídricos usados para verificar as características do rio são a declividade do rio e o tempo de concentração.

A **Declividade Média** do rio Jaguariaíva resulta da relação do desnível altimétrico entre a cota da nascente, ponto inicial do rio, e o final do seu curso, a foz, pela sua extensão total. A declividade média do rio até o eixo do aproveitamento é 0,0042 m/m

O Tempo de Concentração, indica o número de horas necessárias para o escoamento superficial percorra toda a extensão da bacia hidrográfica desde a nascente até o ponto considerado. Este índice demonstra que a contribuição conjunta das águas precipitadas na bacia, em caso de uniformidade de distribuição pluviométrica. Os cálculos para a bacia do Jaguariaíva chegaram ao valor de 23,14 horas. Até o eixo da barragem alcança 18,37 horas, o que mostra que não existe uma grande retenção do trânsito das vazões ao longo da calha do rio.

4.1.2.3. Caracterização Hidrológica

A metodologia utilizada para caracterização hidrológica do rio Jaguariaíva foi o de Transferência de Vazão por proporcionalidade de área de drenagem, empregando dados do posto fluviométrico Tamanduá, localizado no próprio rio Jaguariaíva. Essas informações foram obtidas no site da Hidroweb - Agência Nacional de Águas – ANA.

A estimativa da série de vazões foi feita com base em três estações, chamadas Tamanduá, Colônia Barro Preto e Olaria dos Padres, estas últimas no rio Itararé. A análise das informações existentes mostrou que as estações localizadas no rio Itararé, do qual o rio Jaguariaíva é afluente, apresentam vazões específicas menores que da estação da bacia do rio Jaguariaíva.

Contudo na estação Tamanduá existem alguns períodos de falhas, nos meses de fevereiro a maio de 1997 e maio e junho de 2003, os quais foram preenchidos por meio da equação de correlação com a estação fluviométrica Colônia Barro Preto. A correlação estatística entre estas duas estações foi realizada para o período coincidente de 1985 a 1990, resultando boa aderência, no ajuste linear.

Preenchida a série de vazões da Estação Tamanduá, esta foi transferida para o local do barramento da PCH Beira Rio, por proporcionalidade de áreas de drenagem. O comportamento da série de vazões obtidas para o eixo da PCH BEIRA RIO está apresentado no Quadro 07.

Com esta série de informações foram desenvolvidos os estudos relativos ao projeto do aproveitamento Beira Rio, em especial os da frequência de vazões, formalizado na curva de permanência do local, e os de estiagem, determinando a vazão mínima necessária, entre outros, para a manutenção da vida aquática.

Quadro 07. Comportamento da Série de Vazões

Vazões Características	Vazões (m³/s)
Vazão Média Mensal Mínima	7,56
Vazão Média Mensal Máxima	156,22
Vazão Média Mensal Média	26,19
Vazão Média Anual Mínima	12,75
Vazão Média Anual Máxima	51,53
Vazão Média Anual Média	26,19

Com vistas ao dimensionamento das estruturas de desvio do rio e da soleira vertente é importante, para a Engenharia, conhecer as **vazões extremas**. No dimensionamento das estruturas de desvio do rio a vazão utilizada foi a de 25 anos de recorrência e para o dimensionamento da soleira vertente foi utilizada a vazão de 1.000 anos de recorrência.

Dos cálculos realizados chegou-se à conclusão que a vazão extrema milenar a ser empregada no projeto do vertedouro deverá ser de 1.413,67 m³/s. Contudo considerou-se importante calcular também a vazão decamilenar (10.000 anos), que foi de 1.883,28 m³/s.Este foi o valor usado na definição da borda livre da barragem.

Em outro lado extremo estão as vazões extremas mínimas. Este valor é o utilizado nos cálculos da **vazão ecológica**. Esta vazão deve ser perene e suficiente para manter o ecossistema aquático do trecho de rio entre a barragem (melhor dizendo, a adução) e a restituição das águas, depois de extraído seu potencial hidrelétrico.

No Estado do Paraná a legislação determina que vazão ecológica deve ser pelo menos 50% da vazão de $Q_{7,10}$, ou seja, a menor média em sete dias consecutivos com recorrência de 10 anos. Para a PCH BEIRA RIO, esta vazão foi calculada em 3,26 m³/s.

A definição do **regime operacional** da PCH, ou seja, a decisão sobre haver ou não deplecionamentos sazonais do nível do reservatório ocorreu na fase dos estudos hidráulicos. Os estudos constataram que o emprego das águas acumuladas no reservatório produziria uma significativa redução do seu nível médio operacional, ou seja, haveria a redução da queda líquida, implicando numa considerável diminuição dos ganhos de energia advindos dos acréscimos da vazão regularizada e, ainda, conduziria a uma perda de potência máxima a ser instalada na PCH.

Ainda mais: devido à necessidade de maior submergência mínima da tomada d'água, a hipótese de se prever um volume útil de interesse para a PCH BEIRA RIO proporcionaria maiores volumes de concreto e escavação na região da adução e tomada d'água cujos acréscimos dos custos suplantariam os benefícios energéticos correspondentes.

Assim, optou-se por definir que a PCH Beira Rio <u>operará a fio d'água</u>, ou seja, sem variação controlada do volume acumulado no Reservatório. Com isso as vazões afluentes ao reservatório serão as disponíveis para turbinamento - descontada a vazão ecológica, não havendo efeito de regularização. Logo, o deplecionamento do reservatório será nulo (zero).

Para atingir a cota do nível máximo (614,00 m) o volume total a ser preenchido corresponde a 0,998 x 10⁶ m³. Com base nas vazões de permanência definidas, estimou-se o tempo em dias para **enchimento do reservatório**. Estes cálculos foram feitos considerando as variações das vazões ocorridas ao longo do ciclo hidrológico. Desta forma, da escolha da época adequada do ano para o fechamento do reservatório permitirá que esse processo ocorra em um tempo de enchimento <u>inferior a um dia</u>. Conclui-se com isso, que os fatores hidrológicos não serão um complicador para o inicio da operação da usina.

4.1.2.4. Sedimentologia

Os estudos sedimentológicos caracterizam o comportamento fluvial quanto à produção de sedimentos, importante fator na avaliação da capacidade de assoreamento do reservatório e, consequentemente, no comprometimento do circuito de geração, na capacidade de armazenamento do reservatório e nos efeitos de regularização dos fluxos d'água. A formação de um reservatório, ao criar um ambiente lêntico, propicia condições para deposição de sedimentos transportados pelos cursos d'água, nas frações do material em suspensão e arraste, ocasionando deposições que ocu-

parão os volumes destinados para o armazenamento.

O transporte e a deposição de sedimentos, que dependem de uma vasta gama de fatores intervenientes, podem redundar em prejuízo ao modificar as condições de contorno dos reservatórios,

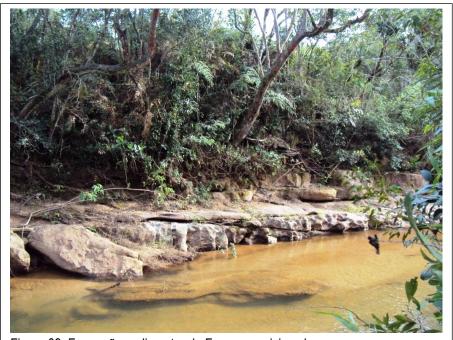


Figura 09. Formação sedimentar de Furnas propicia solos arenosos

pela ocupação de volume útil destinado para a geração hidrelétrica. Isto ocorre pela formação de uma frente de material sólido que avança sobre as estruturas de adu-

ção interferindo na captação e ocasionando processos abrasivos de desgastes aos componentes mecânicos, com possibilidade de efetiva redução de vida útil das instalações, principalmente, se as condições de uso e ocupação dos solos implicarem em alterações de elevado grau antrópico.

O transporte de sedimentos é um fenômeno ocasionado pela desagregação da estrutura da camada superficial dos solos por ação mecânica provocada pelas precipitações. Cabe às enxurradas o carreamento dos materiais para as calhas dos cursos d'água. Constata-se que são processos naturais que atuam de forma contínua moldando a configuração dos relevos.

A água é o veículo principal de transporte dos sedimentos e a erosão inicia-se pelo impacto das gotas de chuva, cuja energia cinética é responsável pelo descolamento e pelo lançamento ao ar das partículas de solo. As gotas de chuva variam de tamanho (0,5 a 6,0 mm) e a velocidade de impacto depende do diâmetro e pode variar entre 2,0 a 9,0 m/s.. Isto explica o fato de que as grandes tormentas, de maior intensidade, são as causadoras da maior parte da erosão nas bacias.

Atribui-se assim à origem dos sedimentos a conjunção de diversos fatores associados à erosão: picos de precipitação (quantidade, intensidade e frequência), tipologia dos solos drenados, características orográficas da bacia, tipo e estado da vegetação e padrões de escoamento superficial (CARVALHO, 2000).

Ainda que a maior porção dos sedimentos erodidos sejam resultado de processos hidrológicos, somente uma parte destes alcança o curso de água. Grande parte fica retida em depressões e planuras dos terrenos. A exploração econômica das terras, principalmente, pela prática da agricultura, é um tipo de uso do solo que tem contribuído para o incremento das descargas sólidas, modificando, inclusive, as condições de fluxo pelo assoreamento provocado em trechos de menor declividade, onde a diminuição da velocidade da corrente proporciona a deposição.

Caracterização sedimentométrica da bacia

Os dados de medições de descarga sólida utilizados para determinação da curva de descarga de sedimentos e estimativa da descarga sólida média anual normalmente referem-se às estações fluviométricas selecionadas no rio em questão, ou na pior

hipótese em um de seus afluentes ou ainda outro curso do qual o rio seja contribuinte.

No Rio Jaguariaíva há apenas uma estação sedimentológica, a Estação Tamanduá, pertencente à Agência Nacional das Águas – ANA, identificada pelo código 64242000. Esta estação, situada a jusante da PCH BEIRA RIO, mede o volume assoreado de uma área de captação de 1.622 km², com 74 registros de medições.

A descarga sólida total, definida pela soma do material em suspensão com a de arrasto, estimadas foram calculadas pelo método simplificado de Colby (CARVALHO, 1994). Os valores foram parametrizados em termos das áreas de drenagem, obtendo-se a curva de descarga sólida específica, ou curva-chave de sedimentos, que relaciona as vazões sólidas totais específicas (q_s) com as vazões líquidas específicas (q), podendo, desta forma, calcular o volume dos sedimentos hidrotransportados e suas consequências sobre o projeto.

Os dados propiciados pela citada Estação, possibilitaram a avaliação das descargas sólidas, estimadas no aproveitamento da PHC BEIRA RIO, na ordem de 189.838 t/ano. Considerando toda a bacia, a contribuição de sedimentos é da ordem de 247 mil t/ano. Os maiores volumes de sedimentos sempre ocorrem em períodos de cheias e são extremamente baixos nos estios.

4.1.3. Litologia

Os aspectos geológicos e edáficos foram estudados no Projeto Básico de forma adequadamente profunda, considerando a importância dessas informações em toda a estrutura do barramento, canal de adução e casa de força, sistemas que dependem profundamente da estabilidade natural ou adquirida via técnicas de Engenharia.

No entanto, do ponto de vista ambiental estes elementos, conquanto importantes porque estabelecem o substrato ambiental, não necessitam da mesma acuidade, e aqui são apresentadas as questões consideradas de maior valor para a percepção dos impactos ambientais deste empreendimento sobre esse elemento físico.

Transcreve-se e desenvolve-se, assim, as partes do Projeto Básico consideradas elucidativas e influentes na avaliação dos impactos.

O Estado do Paraná é dividido em dois grandes compartimentos geológicos, chamados de Bacia do Paraná e Escudo Paranaense. A bacia do Jaguariaíva situa-se justamente na divisa desses dois compartimentos, respectivamente ao sul e norte da Escarpa Devoniana.

Na área do <u>Escudo</u>, quatro conjuntos litológicos, ou compartimentos, são definidos com base em parâmetros estratigráficos, tectônicos e geocronológicos: o Arqueano e Proterozóico Inferior, o Proterozóico Superior, o Proterozóico Superior ao Paleozóico Inferior e o Paleozóico, este compartilhado com a área do Bacia do Paraná. O compartimento <u>Bacia do Paraná</u> é dividido em três grandes três conjuntos litológicos, o já citado Paleozóico, o Mesozóico e o Cenozóico.

A bacia do Jaguariaíva abrange áreas do Paleozóico Inferior e Mesozóico, com geologia formada por sedimentos paleozóicos, derrames basálticos e rochas ígneas e metamórficas. No Paleozóico, Era definida dos 570 aos 245 milhões de anos teriam surgido os primeiros moluscos do Planeta, concluindo-se a era com o surgimento dos peixes, da vegetação, dos anfíbios, répteis e, finalmente, dos dinossauros. O Mesozóico foi a Era dos mamíferos, encerrando-se com a extinção dos dinossauros, atribuído a 66 milhões de anos. Depois desta, veio a Era Cenozóica, que conformou a biodiversidade e concluiu a modelagem da Terra tal qual a conhecemos hoje.

A região (Área de Influência Indireta - AII) do Projeto apresenta quatro tipologias geológicas predominantes, pertencentes a três Grupos. Do Grupo Paraná ocorre as duas Formações, a Furnas e a Ponta Grossa; do Grupo Itararé, a Formação Rio do Sul, Mafra, Campo Tenente, e do Grupo São Bento, a Formação Serra Geral. Estes grupos apresentam evidências de falhas geológicas atuantes no passado e atualmente inativas. Falhas geológicas são fraturas naturais existentes no terreno, que quebram as rochas, separando-as em blocos de diversos tamanhos e que sofrem deslocamentos uns em relação aos outros enquanto as falhas estiverem ativas. Atualmente, o território brasileiro encontra-se relativamente estável, não havendo atividade de movimento ou deslocamento nessas falhas, com raras exceções.

A Formação Furnas, pertencente ao Grupo Paraná, vem do início do devoniano. É, assim, a mais antiga, situando-se estratigraficamente inferior. É constituída por arenitos esbranquiçados e amarelados, de granulação média a fina, friáveis quando próximos à cobertura superficial de solo, com arcabouço principal constituído por grãos de areia subangulosos a subarredondados, e matriz de silte e argila entre es-

ses grãos. Esta formação predomina em praticamente toda a região do leito e margens do Rio Jaguariaíva.

Outra Formação do Grupo Paraná, a Ponta Grossa, já do final do período devoniano (345 milhões de anos), situa-se estratigraficamente acima da Formação Furnas e é constituída por arenitos amarelados de granulação fina a muito fina, muito friáveis e laminados, também com arcabouço principal constituído por grãos de areia subangulosos a subarredondados, e matriz de silte e argila entre esses grãos.

Nesta Formação se observam também siltitos e folhelhos (rochas formadas pela consolidação de partículas de silte e argila) acinzentados a róseos, muito alterados por intemperismo (desagregação por ação do tempo e clima sobre a rocha). É muito comum em toda região e esta formação também ocorre na área do canal adutor. Na Formação Ponta Grossa constata-se rico conteúdo fossilífero, predominando conchas braquipoides identificadas como *Australocoelis tourteloti* e *Metacryphaus australis*, não encontrados nos estudos realizados na área do Projeto.

Do <u>Grupo Itararé</u>, sua única Formação Rio do Sul, Mafra, Campo Tenente, posiciona-se estratigraficamente acima da Formação Ponta Grossa e é constituída por arenitos acinzentados a avermelhados de granulação média a grossa, também friáveis, com arcabouço principal constituído por grãos de areia subangulosos a angulosos, e matriz de areia fina, silte e argila entre esses grãos. Esta formação constitui o Morro

da Mandinga, que delimita a área de influência indireta do aproveitamento da BEIRA RIO (Figura 10).

Esse Morro da Mandinga, com cerca de 83m de altura medidos do nível da estrada que o tangencia, situado a cerca de

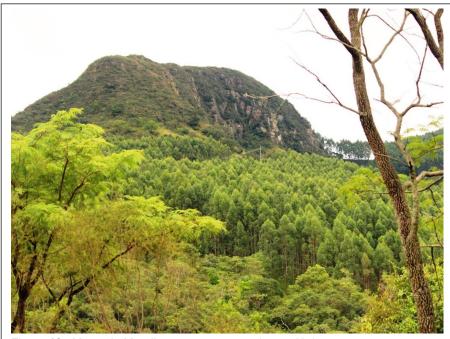


Figura 10. Morro da Mandinga, uma testemunha geológica

um quilômetro de distância do reservatório da PCH Pesqueiro exerce uma atração

turística na região. Com altitude de 886m, a saber, 272 m do nível do reservatório, não tem influência direta com o reservatório e ou instalações do empreendimento.

A área pontual do Projeto situa-se sobre uma base geológica sedimentar atribuída ao Paleozóico, Grupo Paraná, de idade devoniana (395 a 345 milhões de anos), na Formação Furnas, caracterizada pelas estruturas rochosas de Arenitos e Siltitos.

As rochas sedimentares são originadas pelo agrupamento de um ou mais tipos de materiais inconsolidados – fragmentos de rochas, precipitados químicos, materiais orgânicos – que se acumulam em depressões oceânicas e continentais denominadas Bacias Sedimentares. A compactação do material – litificação – forma estruturas rochosas pela agregação dos sedimentos. Essas rochas apresentam registros dos ambientes onde foram depositadas. Os arenitos indicam origens em desertos ou praias, os folhelhos e siltitos provem de pântanos ou mares calmos.

Considera-se que a Formação Furnas surgiu em uma bacia sedimentar de ambiente aluvial e litorâneo, e é constituída por arenitos médios a grosseiros com estratificações cruzada e horizontal, subordinadamente arenitos conglomeráticos e siltitos esbranquiçados. Nesta formação há camadas geológicas onde se encontram, com relativa facilidade, fósseis de *Ronaultia furnai*.

4.1.3.1. Geomorfologia

A região do empreendimento se encontra sobre o Segundo Planalto do Paraná, apresenta uma geomorfologia caracterizada algumas vezes por um relevo suave, cortado por contrafortes abruptos das mesetas de arenito de topo achatado e de bordas
pronunciadas, formando figuras entalhadas que lembram antigos muros de pedra ou
ruínas. As colinas têm uma tendência de declínio para o nordeste, acompanhando o
curso geral do Jaguariaíva.

As rochas sedimentares tendem a formar relevos geralmente suaves, suavemente ondulados ou colinosos (MAACK, 2002), como se verifica em vários locais do Segundo Planalto do Paraná onde se localizam os municípios de Jaguariaíva e Sengés. Contudo, podem ocorrer variações pontais mais acentuadas de relevo, em função de variações rochosas (sua composição gera diferentes resistências ao intemperismo), e também de falhas geológicas, que quando ativas podem elevar blocos de

terreno em relação a outros, gerando relevos mais fortemente ondulados, e condicionar formas e locais de vales e rios.

A distribuição geográfica dos vales na região apresenta frequentes, amplas e simétricas secções transversais ao do curso principal do rio, com vertentes suaves e convexas. Nos *canyons*, mostram-se estreitas e abruptas, como mostra a Figura 10.

Na região da PCH BEIRA RIO se constatou a ocorrência de vales que cortam os terrenos em uma configuração retilínea, formando vales bastante encaixados em rochas (principalmente arenitos da Formação Furnas) e escavando *canyons* profundos, de paredes verticalizadas. Por outro lado, destaca-se, na paisagem, o Morro da Mandinga, constituído por arenitos do grupo Itararé. É geologicamente chamado de morro-testemunho, um resquício mais resistente ao intemperismo devido à granulação mais grossa de seu material constituinte.

Também os arenitos da Formação Furnas possuem porções mais resistentes (por granulação mais grossa ou por maior cimentação natural dos grãos) que podem originar pequenas feições, já comentadas, destacadas em forma de mesetas ou ruínas.



Figura 11. Canion do Jaquariaíva tem seu último trecho a montante de Beira Rio

As vertentes (encostas) têm perfil predominantemente convexo a retilíneo-convexo, apresentando declividade mais acentuada nas vizinhanças das falhas geológicas formadoras dos *canyons*.

Os mapas de declividades disponí-

veis (SIFLOR, 2003) registram declividades na região próxima à da PCH BEIRA RI-O, que podem chegar a intervalos de 20% a 45%. Assim, na área de influência Direta, há riscos de aumento de volumes de sedimentos carreados pelo rio Jaguariaíva.

4.1.2.3. Aspectos Edáficos

A variação dos tipos de solos verificada na Bacia do Jaguariaíva resulta de ambientes pedológicos com diferentes atributos entre os horizontes e/ou camadas e, consequentemente, ampla variação em relação às potencialidades e fragilidades ambientais.

Nas terras dos Municípios de Jaguariaíva e Sengés, de acordo com os estudos elaborados pela EMBRAPA (1984) e SIFLOR (2003) predominam tipos de solos Latossolos, Cambissolos e Litólicos. Isso mostra que há acentuada heterogeneidade pedológica da Bacia do Jaguariaíva, que se deve principalmente, aos grandes alinhamentos tectônicos existentes na região que impõem diferenças marcantes na modelagem de encostas.

Entretanto, a Área Diretamente Afetada – ADA – da PCH BEIRA RIO apresenta uma nítida predominância pedológica dos Neossolos Litólicos. Já na Área de Influência Direta – AID: as colinas situadas nas proximidades da encosta do Jaguariaíva se constatou formações de Latossolos Vermelhos associados a outros grupos pedológicos, comentados a seguir.

A família dos Latossolos apresenta diferenças nos teores de argila, o que necessariamente afeta seu potencial agrícola. Os solos das colinas à margem esquerda do Jaguariaíva foram identificados como Latossolos Vermelhos Distroférricos, que ocorrem principalmente em relevos suave ondulados e ondulados, caracterizando os solos de maior potencial de uso.

Não se procedeu análises desses solos, situados além da área de influência do reservatório, porém em caso destes apresentarem texturas mais leves (franco-argilo-arenoso tendendo a francoarenoso), em relevos ondulados, poderão apresentar maior suscetibilidade à erosão, determinando assim maiores possibilidades de degradação ambiental. São solos que oferecem boas condições para alta produtividade agrícola, mas é essencial que seu uso seja feito sob condições de manejo agrícola específico, como, no caso, plantios diretos na palha.

Nas encostas e dentro dos cânions, assim como nas bordas da Escarpa Devoniana, os solos ocorrentes são do grupo Neossolos Litólicos com horizonte A húmico, com

Afloramentos Rochosos (indicados com a sigla RLh+AR). Como se observa na PCH BEIRA RIO, os Neossolos Litólicos se caracterizam pela pequena espessura, normalmente inferior a 0,30m. São solos considerados recentes, sem a zonalidade típica, com seqüência de horizontes A, C, R.

Nessas encostas do Jaguariaíva esses solos condicionam alta fragilidade ambiental em função dos fluxos hídricos de superfície e, principalmente, os de subsuperfície, não sendo recomendável neles usos agrários, quer sejam pecuários os agrícolas. Resta, neles destiná-los à conservação, aliás imposta pela própria condição topográfica. Justamente sobre estes o Projeto prevê Áreas de Preservação Permanente – APP.

Acima das encostas do Jaguariaíva, dentro da Área de Influência Direta, logo, na região do entorno da PCH, se constatou associações de Latossolos Vermelhos distróficos associados com um dos grupos considerados mais frágeis, os Argissolos Vermelho-amarelos distróficos. Estas formações formam "ilhas" diferenciadas nas partes altas e colinosas da área de influência direta do Reservatório.

Os Latossolos apresentam elevados níveis de permeabilidade. Esta condição, em ambientes de relevos suaves minimizam riscos de processos erosivos, no entanto, as longas inclinações das feições onde ocorrem, propiciam riscos potenciais na concentração de enxurradas, o que impõe que sejam mantidos com cobertura vegetal, o que lhes garante estabilidade ambiental. Em caso de sobre-pastoreio, ou usos agrícolas que produzam altos índices de compactação, desestruturação em diferentes níveis, podem resultar em processos erosivos bastante expressivos. Sob cultivos intensivos, passam a sofrer alterações na sua constituição química, física e biológica, perdendo, assim, sua fertilidade e coesão.

Os Latossolos encontrados nos altiplanos das proximidades da PCH BEIRA RIO são de fácies Vermelho distrófico, associados ao Argilossolo Vermelho-amarelo Distrófico, conhecido pela sigla LVd+PVAd. Esse Argilossolo é bastante susceptível à erosão quando exposto, por apresentar um gradiente textural B/A, que faz com que a camada superficial seja facilmente arrastada pela água das chuvas. Possuem baixa fertilidade e elevada saturação com alumínio, dois problemas para a produtividade dos cultivos nestes solos.

A análise da **capacidade de uso dos solos** da Bacia do Jaguariaíva, visando a avaliar sua potencialidade à exploração agrícola, fundamentou-se em fatores climáticos, de relevo e tipos de solos, tais como potencialidades à erosão, topografia, profundidade, fertilidade, capacidade de retenção de água pelo solo, drenagem, risco de inundação, acidez, alcalinidade e salinidade e pedregosidade.

As características tipológicas de relevo, identificadas na área de interesse são primordialmente de dois tipos: o Relevo Suave ou Ondulado e o Relevo Fracamente Acidentado (amorrado). Estas tipologias são próprias dos Latossolos Vermelhos, que vem sendo cultivados na região de entorno da PCH BEIRA RIO, inclusive com mecanização agrícola, em alguns casos sem aparente emprego de técnicas de conservação.

Das técnicas de conservação de solos a de plantios diretos na palha é a mais comum na região, por sua conveniência para aumentar a quantidade de matéria orgânica do solo e protegê-lo contra processos erosivos severos, que suas características propiciam.

De acordo com os mapas produzidos pelo Projeto SIFLOR, o uso dos solos deve ser restrito a algumas áreas, onde é possível a agricultura cíclica e pastagens. Na Área Diretamente Afetada (ADA) da PCH Beira Rio, foram observados poucos usos agrícolas e pastagens, com algumas áreas reflorestadas com espécies comerciais.

Os grupos de Capacidade de Uso dos Solos definem classes homogêneas de terra, de acordo com sua máxima capacidade de uso, sem risco de degradação do solo, especialmente no que diz respeito a erosão acelerada.

São três os grupos de Capacidade, assinalados com as letras A, B e C, estabelecidos de acordo com a intensidade de uso de I a VIII, segundo o grau de limitação de uso. Há, ainda subclasses de capacidade, definidas pelas minúsculas *e, s, a, c.*

Pertencem ao grupo A as terras próprias para lavouras anuais ou perenes e/ou reflorestamento e vida silvestre; ao grupo B as terras impróprias para lavouras, mas ainda apropriadas ao pastoreio e/ou reflorestamento e vida silvestre; e as do grupo C, as terras impróprias para lavoura, pastoreio e silvicultura, mesmo que possam ainda ser úteis para proteção da fauna, da flora, recreação ou armazenamento de água.

No grupo A são admitidas quatro Classes, nominadas de I a IV, a saber:

Classe I - Sem práticas especiais;

Classe II - Com práticas simples;

Classe III - Com práticas intensivas;

Classe IV - Com uso limitado e práticas intensivas.

O grupo B comporta três classes, enumeradas de V a VII:

Classe V - Sem restrições ou práticas especiais;

Classe VI - Com restrições moderadas;

Classe VII - Com severas restrições de uso.

Finalmente, no grupo C situa-se a última classe:

Classe VIII - Terra extremamente acidentada, arenosa, úmida ou árida.

Pode-se então concluir que, conforme a classificação da Embrapa, da Capacidade de Uso das Terras, ocorrem na área de interesse (Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada) solos das Classes II e IV. O da Classe II é definido como regular, com restrições à agricultura. As terras desta classe não devem ser utilizadas continuamente com culturas anuais, sendo mais apropriadas para culturas perenes e pastagens. Como sua declividade varia de 12 a 20%, é necessário adotar práticas intensivas de conservação.

Os solos da Classe IV são tipicamente de encostas, sem aptidão agrícola. Terras com características muito adversas, economicamente não agricultáveis, sendo indicadas para a conservação da flora e da fauna e para usos recreativos. Em geral, apresentam afloramentos rochosos, situação típica da área do Projeto.

4.1.2.3. Sismologia

Sobre essa questão a Engenharia do Projeto informa que, em se tratando de tectônica, a bacia do rio Jaguariaíva encontra-se predominantemente inserida na Província Estrutural do Paraná, que tem seus limites coincidentes com a Bacia Sedimentar do Paraná. Estruturalmente, esta província se divide em blocos limitados por inúmeros alinhamentos, originados em diversas épocas, com direções predominantes NW e WNW, os quais representam zonas de fraqueza.

A relação entre a atividade sísmica e os elementos tectônicos, assim como, os fenômenos de indução de sismos por reservatórios, estão associados ao quadro tectônico atual, no domínio da Província Estrutural do Paraná. A atividade sísmica que é de intensidade média a baixa está, portanto, restrita às regiões tectonicamente mais arqueadas, como na borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná.

A região do rio Jaguariaíva está em uma condição que favorece pouco a atividade sísmica, por encontrar-se próxima à borda da bacia sedimentar e por reunir alguns lineamentos de estruturas notáveis, caracterizados por enxames de diques e por falhas e fraturas extensas.

No município de São Jerônimo da Serra já ocorreram tremores, na década de 80, os quais não foram registrados em sismógrafos, mas que puderam ser sentidos por moradores locais num raio de dezenas de quilômetros. Porém, em 04 de janeiro de 2006, um tremor de magnitude 4,3 na Escala Richter ocorreu no Estado do Paraná e foi percebido mais forte em Telêmaco Borba (intensidade IV-V graus na Escala Mercalli) e também em Ponta Grossa, Castro, Tibagi, Embaú, Ipiranga e Carambeí, cidades mais próximas da área epicentral.

Informa ainda o Projeto Básico que o Instituto Astronômico e de Geofísica da Universidade de São Paulo (IAG-USP) tem registros de atividades sísmicas próximos ao local do estudo, com epicentros mesmo em Jaguariaíva (-24°53' e -50°42') com intensidade Richer 3,0, ocorrido em janeiro de 1976, e em Piraí do Sul (-24°50 e -49°87'), com intensidade Richter 2,5, em março de 1995.

Não há, no entanto, registros de eventos sísmicos na região em torno do Projeto. Se houve alguma atividade, esta foi em escala suficientemente pequena para não ser percebida. Destaca-se que não há nenhuma evidência nas estruturas da PCH Pesqueiro, situada na área contígua ao presente projeto.

4.1.2.4. Recursos Minerais

Informações da Mineropar indicam a exploração de riquezas minerais na bacia do Jaguariaíva, tendo como principais areia e quartzo, arenito e quartzito, argila, caulim, talco, diopsídio, calcário dolomítico e mármore, granito, diabásio e diamante. No entanto, não há registro de exploração mineral na Área Diretamente Afetada da PCH

BEIRA RIO. O Quadro 08 informa sobre os dois processos autorizados pelo DNPM na região do Projeto.

Quadro 08. Áreas requeridas e em exploração mineral na All da PCH BEIRA RIO

Nº processo	Mineral	Data inicio	Data fim	Tipo	Municípios
826111/2009	Argila e basalto	30/03/2009	19/02/2013	Alvará de Pesquisa	Jaguariaíva, S.José Boa Vista e Sengés
826284/2015	Areia	2/06/2015	17/07//16	Alvará de Pesquisa	S.José da Boa Vista

4.1.3.5. Usos das águas

Em verificações junto ao Instituto das Águas e nas campanhas, não se constatou captação para irrigação de lavouras, abastecimento urbano ou usos industriais. Os usos para lazer ou recreação se reduziram à pesca amadora e banhos no rio, estes pouco comuns, ainda que o ambiente de fundo arenoso com grandes rochas propiciasse este uso.

Em consulta preliminar ao site do Instituto das Águas do Paraná, sobre usos da água registrados oficialmente, nenhuma outorga foi encontrada para a disponibilidade hídrica no rio Jaguariaíva, na AII da PCH BEIRA RIO. O curso d'água não tem tendência a ser utilizado para navegação comercial, tanto por tratar-se de um rio de pequeno porte e razoável declividade, como por apresentar calado insuficiente. Até mesmo o uso recreativo de "rafting", com barcos infláveis, realizados como forma de ecoturismo nas proximidades de Jaguariaíva, não se constatam na área do projeto.

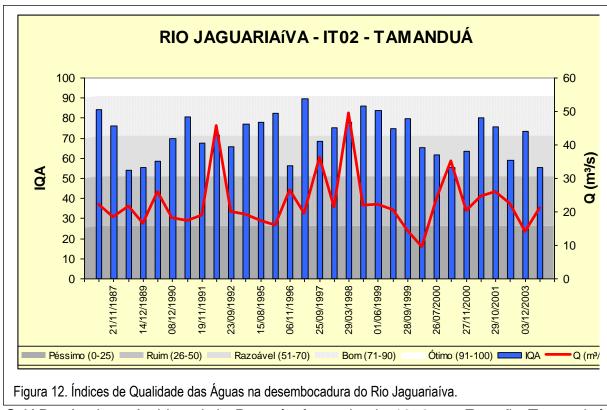
O rio Jaguariaíva, na área de estudo possui margens profundamente encaixadas e curso sinuoso, devido às condicionantes geológicas e alinhamentos de falhas. Este fato, aliado a boa declividade e produção hídrica aponta para uma vocação para uso hidroenergético.

4.1.3.6. Águas Subterrâneas

A bacia do Rio Itararé – e a de seu contribuinte, Rio Jaguariaíva está localizada, em sua maioria, sobre os aquíferos Guarani e Serra Geral do Norte, e em menor área sobre os aquíferos Serra Geral do Sul, Caiuá e Aluvionar.

4.1.3.7. Qualidade da Água

De acordo com a legislação, por não possuir classificação específica, o rio Itararé e seus contribuintes se enquadram na Classe 2 da Resolução CONAMA nº 357/05, a saber, deve apresentar águas com qualidade satisfatória para a) abastecimento doméstico, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário d) à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; e) à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.



O IAP – Instituto Ambiental do Paraná efetua desde 1976, na Estação Tamanduá, em Sengés, o monitoramento de parâmetros quantitativos e qualitativos das águas do rio Jaguariaíva, como vazão, temperatura e alguns metais pesados. Esta estação está localizada nas coordenadas 23°58'00"S e 49°34'59"W, altitude 490m, correspondente a uma área de drenagem de 1.622 km². Desde 1987 vem efetuando o levantamento do IQA – Índice de Qualidade das Águas, obtendo resultados entre 1987 e 2003, que indicam serem estas de qualidade razoável a boa (IAP, 2007).

Na análise destes dados há que se ressaltar que Bacia do Jaguariaíva existem três indústrias químicas, duas de cimento, uma metalúrgica e uma madeireira e algumas atividades extrativas minerárias, fatores que poderi-



Figura 13. Ponto de coleta de água para exame da qualidade: eixo da barragem

am afetar a qualidade das águas.

Para o pleno enquadramento nesta classe, deveria ser resolvida a questão dos coliformes ali encontrados, que em 30 coletas excederam os limites estabelecidos pela classe 13 vezes, chegando a 160.000 NMP/100ml, o que afeta os usos para recreação de contato primário e irrigação de hortaliças.

Isto pode ser porque a bacia do rio Jaguariaíva se localiza em uma região onde o uso do solo é extensivo e onde as atividades antrópicas não interferem diretamente na qualidade dos recursos hídricos. Como a qualidade das águas é requisito básico para vários usos das águas – além da geração hidrelétrica – será conveniente estabelecer-se uma rotina de medições para o monitoramento e tomada de decisões futuras.

Apesar das evidências de contaminação orgânica, cuja origem parece ser do uso pecuário das áreas a montante do ponto de coleta, o IQA medido no Jaguariaíva indica um índice de qualidade da água relativamente elevado.

No contexto do presente EIA foram feitas três coletas de água nos pontos de coordenadas aqui denominados RL01, RJ02 e RJ03, situados respectivamente nas coordenadas 25°07,707'S e 52°24,045'O; 25°07,707'S e 52°24,045'O; e 25°07,707'S e

52°24,045'O, situados a montante, na área da futura barragem e a jusante do aproveitamento.

As amostras colhidas nestes pontos foram analisadas nos parâmetros recomendados pelos Termos de Referência da Resolução Conjunta SEMA/IAP 09/2010, cujos resultados, obtidos no Laboratório de Análises Ambientais da LABORAN, de São José dos Pinhais, constam do Quadro 09. Este quadro indica, também, as referências definidas pela Resolução 357 do CONAMA para os índices descritos.

Quadro 09. Resultados da análise dos exames de qualidade das águas

		-		_	
Parâmetro	Unidade	RJ01	RJ02	RJ03	Ref. CONAMA
Ph	índice	7,48	7,43	7,06	6,0 a 9,0
Temperatura do ar	°C	30	32	31	-
Temperatura da água	°C	30	28	31	-
Chuvas últimas 24 h		n	n	n	
Turbidez	UFT	33,60	38,60	45,30	100
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,96	7,36	8,16	> 5,0
Sólidos totais	mg/L	61,00	58,00	64,50	-
DBO	DBO ₅ mg/l	< 2	< 2	< 2	< 5,0
Fósforo total	mgP/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Nitrogênio Total	mgN/L	< 2	< 2	< 2	> 3,7
Fosfato	mgK/L	< 0,15	< 0,15	< 0,15	-
Disco de Secchi	cm	41	41	41	
DQO	mg/L	< 15	< 15	< 15	
Nitrato	mgN/L	0,30	0,30	0,30	
Óleos e graxas	mg/L	< 5	< 5	< 5	
Coliformes Totais	NMP/100ml	1,6 x 10 ³	2,1 x 10 ²	7,9 x 10	-
Coliformes Fecais	NMP/100ml	1,6 x 10 ³	9,2 x 10 ²	7,9 x 10	1000

Nota-se que as condições das águas indicaram um bom índice de qualidade, que reflete a recuperação da qualidade das águas do rio Jaguariaíva, depois de passar pela cidade de Jaguariaíva e atender às demandas industriais ao longo de seu curso. Note-se que nenhum índice extrapolou os limites definidos para a Classe 2, pela norma do CONAMA para esse rio.

Resta agora acompanhar a desenvoltura desses índices ao longo das obras e depois, no reservatório, comparativamente à normalidade ora observada.

4.2. Meio Biótico

Como já se mencionou antes, os estudos bióticos, compreendendo três componentes principais: a flora, a fauna terrestre e aquática, incluíram fontes primárias e secundárias para descrever e mapear os tipos ambientais, a saber, a partir dos grandes grupos de cobertura vegetal – decorrentes da pedologia – identificar a fauna de cada grupo ou ecossistema. Tais aspectos bióticos referem-se às características gerais dos ecossistemas, expressados através de sua Flora e Fauna, terrestre e a-

Foram e estudos existent



Figura 14. Afloramento rochoso impõe vegetação de campos (estepe Cerrado)

PCH BEIRA RIO pela equipe de consultores.

Foram empregados estudos bióticos já existentes da região do Projeto, como o Plano de Manejo do Parque Estadual do Cerrado, ao que se adicionou campanhas de flora e fauna realizadas na área influência de da

quática.

Na região, incluindo e indo além da Área de Influência Direta do Reservatório, foram identificados os seguintes grupos vegetacionais, reconhecidos nas fotografias aéreas usadas na fotointerpretação da área em estudo:

- Estepes do tipo Cerrado sujo, incluindo sobre áreas de afloramentos rochosos (Figura 14);
- Floresta ripária ou de galeria.
- Reflorestamento (Pinus e Eucalyptus);
- Agricultura

Com base nos grupos constatados ocorrentes na área de interesse (áreas de influência) foram conduzidos os estudos da fauna terrestre. A fauna aquática foi analisada empregando-se dados colhidos em outras campanhas do próprio empreendedor, a montante do local do atual estudo, e novas coletas efetuadas no curso destes estudos.

4.2.1. Unidades de Conservação

Foi procedida à consulta formal ao ITCG acerca das Unidades de Conservação na área do projeto (Anexo 2), que informou a não existência dessa categoria de áreas protegidas na área do Projeto. Efetivamente não se constata – além do Parque Estadual do Cerrado e da APA da Escarpa do Devoniano – ambas situadas a alguma distância do Projeto, a afetação do Projeto à área de qualquer Área Protegida. Não obstante, a resposta do IAP informou que este projeto se insere na projetada área de amortecimento da ampliação da área do Parque, não existindo, entretanto, no Plano de Manejo, elaborado em 2002, e no Decreto nº 1527, de 2 de Outubro de 2007, que ampliou a área do Parque, qualquer menção acerca da largura da Zona de Amortecimento deste Parque, nem restrições específicas no Plano de Manejo vigente à existência de aproveitamentos hidrelétricos nesta área. Cumpre destacar que a Resolução CONAMA 13 definiu que nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, "qualquer atividade que possa afetar a biota deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente", justamente o objetivo do presente EIA/RIMA. A largura da zona de amortecimento definida empiricamente por aquela Resolução, que era de 10 Km, foi reduzida para 03 Km pela Resolução 428/2010.

Para APAs, no caso, a da Escarpa do Devoniano, que tem suas divisas a alguma distância do Projeto, não há Zona de Amortecimento, segundo a legislação do SNUC.

Também foi consultado o "Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação", publicado pelo MMA por meio da Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007 disponibilizado no site do Instituto de Terras, Cartografia e Geoprocessamento, da Secretaria do Estado do Meio Ambiente, bem como listas eletrônicas de IAP/DIBAP, 2008.

O que se verifica é a existência de área prioritária para conservação do Cerrado no Estado do Paraná (IAP/PROBIO), definida no Plano da Bacia Hidrográfica do rio Itararé, Cinzas e Paranapanema 1 e 2, mais conhecida como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídrico – UGRHI Norte Pioneiro. O que é fator posiutivo ao empreendimento por que a implantação da área de preservação permanente em torno do pequeno reservatório da PCH BEIRA RIO conferirá a recuperação e proteção efetiva da mata ciliar, atualmente não conservada com qualquer objetivo preservacionista.

4.2.3. Ecossistemas e Unidades Ambientais

Foram empregados dados bibliográficos, inclusive o Plano de Manejo do Parque Estadual do Cerrado, e estudos de campo para a identificação dos ecossistemas ocorrentes na bacia do Jaguariaíva que permitiram definir que a Área de Influência Direta e Diretamente Afetada do Projeto estão situadas no domínio do Cerrado, com variações de Cerradão influenciado por Matas com Araucárias.

Em campo se constatou a ocorrência de estepe do tipo Cerrado, incluindo sobre áreas hidrófilas e de afloramentos rochosos (Figura 14), floresta ripária ou de galeria tipo cerradão, áreas de Reflorestamento com Pinus e Eucalipto e setores com Agricultura.

Com exceção da encosta, onde está a propriedade da Pesqueiro, ocorrem usos agrícolas.

4.2.4. Ecossistemas Terrestres

A área do Projeto situa-se em um vale encaixado em cujas margens ocorre manifestações do bioma do Cerrado, com formações de Campo sujo, do Cerrado e de matas em setores localizados, que no *cuore* do Cerrado seriam chamadas de cerradão, porque são formadas das mesmas espécies do Cerrado, porém, a grosso modo, beneficiadas pela proximidade das águas, que retiram do solo, parte dos fatores que limitam seu crescimento. Não é o caso das matas da área do Projeto, cujas formações tanto tem espécies do Cerrado, como do ecossistema das Matas com Araucária, sendo difícil distinguir claramente as divisões. No Parque Estadual do Cerrado se



Figura 15. Arvores mortas indicam passagem de fogo na área

considerou estas como ecótono dos dois ecossistemas, de onde o termo Floresta Ecotonal.

Como uma parte ínfima destas são afetadas pelo reservatório, logo não serão suprimidas ou alteradas, os estudos realizados na APP e aci-

ma desta, conquanto nas terras da Empreendedora, são meramente ilustrativos.

Um fator antrópico que afeta o bioma do Cerrado, em vastas regiões brasileiras, são os incêndios de campo, ou florestais. Espécies como o angico e outras apresentam uma resistência física a esses eventos, com uma casca suberosa espessa. Na área de estudo se constatou evidências de incêndios dos campos cerrados, provavelmente para renovação dos pastos que, não obstante, também vitimou muitas pequenas árvores, encontradas mortas na área pesquisada.

4.2.5. Flora e Florestas

A vegetação da área do Projeto foi caracterizada com base em dados primários e secundários. Foi importante a contribuição, nos dados secundários os estudos feitos no contexto do Plano de Manejo do Parque Estadual do Cerrado, promovidos pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

Dados primários foram obtidos em estudos de campo, tanto em áreas de Cerrado como em relictos florestais, estes certamente de utilidade futura, na ocasião dos projetos de reflorestamento e adensamento da Área de Preservação Permanente, bem como para os planos de supressão florestal, para a formação do reservatório.

A seguir se comentará sobre os resultados do inventário florestal realizado, em que se mostra e discute as espécies identificadas até o nível específico, com quadros e figuras comparativos dos parâmetros da estrutura da comunidade bem como a análise comparativa da vegetação das áreas amostradas através de índices de diversidade, equitabilidade, similaridade, entre outros.

Ao se estudar a flora da área de interesse, nota-se que, apesar da fisionomia marcante como Cerrado, não são tão expressivos os fatores caracterizadores como pertencentes àquele ecossistema, comparativamente às formações similares do Brasil Central, onde se situa o *cuore* deste bioma. A propósito, bem acentuou o inventário biótico do Parque Estadual do Cerrado, "outras fisionomias também acompanham essa tipologia vegetacional, formando uma composição interessante de distintas associações e ambientes" (IAP, 2002), ou seja, sofre influências dos ecossistemas de seu entorno. Este fato cria uma situação peculiar, eventualmente rara nos contatos deste bioma de abrangência continental, que é a tangencia deste bioma com Florestas de Galeria com ocorrência de *Araucaria angustifolia*, situação não constatada na área do Projeto, mas registrada no citado parque Estadual do Cerrado.

É efetivamente notável a existência desse ecossistema, com tantos elementos caracterizadores, em região tão distante da sua área onde predomina soberano. Como muitos autores já registraram, este gênero de savana encontra, nesta região brasileira seus limites meridionais de distribuição (UHLMANN, 1995). Assim, não é de se estranhar que apresente evidências dos ecossistemas com quem estabelece contatos. Há autores que consideram ser este um resto do processo dinâmico de recuo das savanas ao Brasil Central, como é o caso de Maack (1968), que observou a possibilidade deste Cerrado ser um relicto dos tempos e condições climáticas mais secas (MAACK, 1968).

Muitos outros autodebateram-se res sobre as próprias origens dos Cerrados, considerandocomo adaptações aos incêndios ateados durante centenas de anos, de origem natural antrópica, ou por períodos notáveis de aridez cli-



Figura 16. Estado geral da área: pasto sujo e contaminação com Pinus.

mática (FERRI, 1973; HUECK, 1972), e outras razões mais. Tais teorias são esvaziadas justamente na ocorrência deste ecossistema nas terras paranaenses, onde os fatores climáticos não abrigariam condições de aridez consideradas típicas do Brasil Central.

A propósito, Uhlmann (1995) chama a atenção para o fato que embora as savanas brasileiras incidam em regiões com estação seca bem definida, situando-se em clima Aw (segundo KOEPPEN), nesta região paranaense, se localiza em clima temperado (Cfb). Por outro lado, áreas com rochas expostas abrigam espécies rupestres.

Na área em estudo foram identificados três tipos de formações intrinsecamente associadas do bioma do Cerrado: os Campos, tanto o Campo Limpo, o Campo Sujo, como o Campo Úmido (Higro-hidrófilo), e a Floresta de Galeria ou Cerradão, margeando o rio Jaguariaíva e os poucos tributários. A fitofisionomia do Campo (diferenciado limpo ou sujo em função da maior ou menos presença de arbustos lenhosos), é do predomínio das gramíneas, em meio à qual coexistem outras espécies herbáceas. Ali é rara a presença de espécimes de porte arbóreo (ainda que a mesma espécie, se situada em outro local, tome porte arbóreo).

Os Campos ocupam preponderantemente áreas de solos rasos. Uma diferença entre esses campos e os chamados Úmidos (Hidro-higrófilo) é sua existência em ambientes com alta concentração de umidade no solo, praticamente encharcados em lon-

gos períodos. Os usos pecuário ali implantados favoreceram o avanço de gramíneas, que se disseminaram em vários locais.

A chamada Floresta Ripária caracteriza-se por ser um tipo vegetacional misto ou mesclado, caracterizado por um ambiente similar ao das savanas sem que suas espécies mais características sejam as mesmas da savana típica. Sua característica fisionômica é de uma floresta, ainda que mais baixa, da ordem dos 8 a 10 metros, com algumas emergentes que podem chegar aos 15 m, com maior intensidade no interior da formação. São formadas por várias espécies do Cerrado onde desenvolvem porte arbóreo pelas melhores condições de profundidade dos solos, associados às condições mais favoráveis de aproveitamento da fertilidade destes locais (Figura 17).

A diversidade de sistemas naturais faz com que ocorra maior variabilidade verificada em 39 espécies entre arbóreas e arbustivas (estas por vezes de difícil diferenciação, por conta das condições edáficas que mantém espécies arbóreas com aspecto arbustivo ou "raquítico". As 10 espécies mais abundantes foram, da maior para a menor, *Croton floribundus*, com 17,75% de frequência, *Anaderanthera peregrina* com 12,89%; *Casearia lasiophylla* (8,03%); *Pera glabrata* (7,82%); *Tapirira guianensis* (6,97%); *Ocotea bicolor* (6,34%); *Gomidesia sp* (4,02%); *Miconia ligustroides* (2,95%); e *Prunus myrtifolia* (2,53%).



Figura 17. Formação ripária: rala e de pequena altura

A comunidade vegetal do Cerrado paranaense foi estudada no Parque Estadual do Cerrado, onde se identificaram, nas suas três formações predominantes — extensíveis, mas com restrições à área do Projeto dado ao fato de não ser ali notado toda a expressão do Cerrado ocorrente no citado Parque. Lá se observou 68 espécies pertencentes a 36 famílias, sendo somente 10% destas comuns às três fisionomias: Campos, Cerrado e Floresta de galeria, que foram representados, segundo Uhlmann (1995), respectivamente por 26%, 49% e 78% das espécies inventariadas. Em outros termos, estes percentuais mostram que 15 espécies do Cerrado não foram registradas no Campo, dentre as quais 11 também ocorreram no Cerradão. Somente 4 espécies foram exclusivas do Cerrado, mas 50% das espécies estavam no Cerradão. O Plano de Manejo do Parque do Cerrado considera o Cerradão como Floresta Ecotonal, por apresentar espécies do bioma das Matas com Araucárias.

Os usos florestais pela população

Na área de influência direta, compreendida a faixa de entorno do reservatório situada no perímetro da área de captação pluvial imediata, observou-se plantios comerciais de *Pinus* e de *Eucalyptus*, ambas espécies florestais de interesse do setor madeireiro.

Das duas, o *Pinus* se mostra mais inconveniente por sua capacidade de dispersão a longas distancias dos plantios, através da anemocoria (transporte das sementes pelo



Figura 18. As flores do bioma do Cerrado se destacam por sua beleza

vento). Notam-se, nas margens do Rio Jaguariaíva, nas proximidades da PCH BEIRA RIO vários espécimes em desenvolvimento, já em reprodução – e disseminação.

A estas espécies exóticas somam-se

gramíneas plantadas, de interesse pecuário. Todas se desenvolvem bem no local, como invasoras sobre as formações nativas, o que acentua a alteração dos ecossistemas existentes (Figuras 18 e 19). Além destas, outras espécies exóticas de vegetais de interesse econômico, sem tal caráter invasor, se



Figura 19. Linha delimitante do eixo da parcela florestal

encontram em cultivos diversos, como é o caso do soja, feijão e milho, plantados em seus períodos sazonais mais adequados.

São variedades que cumprem suas funções de suprir necessidades humanas lícitas, de alimento e madeira, contudo devem ser mantidas sob controle para não se tornarem ambientalmente perniciosas. Além das citadas, certamente outras mais coexistem com as espécies nativas, cuja disseminação ampla dificulta identificá-las como alheias ao ecossistema estudado, já este, como antes se afirmou, permite uma relativa miscigenação com os ecossistemas de seu entorno.

Em conversas com os poucos residentes na área de influência indireta do Projeto, buscou-se saber que espécies florestais são usadas por aqueles para finalidades diversas. Para palanques de carcas aqueles citaram o angico, assim como para cabos de ferramentas o guatambu, madeira de fuste reto e não muito pesado. Varias espécies, sem distinção, são usadas para lenha de consumo doméstico. Estas espécies são cortadas esporadicamente, mas nunca plantadas com qualquer finalidade de de utilidade ou energético.

Inventário florestal

Para os procedimentos de campo foi definida uma metodologia adequada para descrever a comunidade vegetal, pela análise das grandezas das espécies que compõem os fragmentos florestais da área afetada pela PCH. Os trabalhos foram realizados nos dias 16 a 18 de Abril de 2016.

Optou-se pela coleta de dados através de amostragens aleatórias simples, constituídas por oito parcelas distribuídas dentre a área dos fragmentos nativos que constituem o remanescente florístico da área da PCH BEIRA RIO. Quatro dessas foram na área de Cerrado, tipo campo sujo e outras quatro em matas de Cerradão – ou ecótono florestal. Não foram feitas medições em áreas de eucalipto e/ou pinus, porque o projeto não irá alcançá-las.

Vale destacar que as margens do rio possuem as matas ciliares de lei, protegidas com formações primitivas com certa alteração, caso do gado equino comentado. Na maior extensão a cobertura é de cerrado, com aflorações rochosas.

Cada amostragem, ou parcela florestal teve formato retangular de 40m X 5m totalizando de 200m² (Figura 20), dimensões definidas em função da declividade do terreno. As parcelas foram distribuídas aleatoriamente dentro de cada uma das duas tipologias de Cerrado e Mata. Dentro desta coletou-se as circunferências à altura do peito (CAP a 1,30m do solo) dos troncos dos indivíduos arbóreos com circunferência superior a 36cm (equivalente a 0,10m de diâmetro, a altura do espécime até a primeiro ramo (altura comercial) e a altura total, em metros.

Conquanto não apresentassem porte expressivo, foram anotadas as espécies e porte de todas os demais espécimes lenhosos encontrados no interior de cada parcela, com objetivo de sua identificação. Em cada parcela do Cerrado foi ainda definida uma parcela de pesquisa florística, com 1,0m X 1,0m, em que se coletou amostras



Figura 20. Area amostral de fitossociologia das espécies rupestres

de todos os espécimes, incluindo as herbáceas ou rupestres, para se conhecer a variedade florística (Figura 20). As parcelas em campo Cerrado estão marcadas com prefixo C e as em Floresta com o prefixo F.

Quadro 10. Coordenadas de localização das parcelas amostrais.

Parcela nº	Coordenadas do ponto	central da área amostral
F 01	22J 639.476	7.332.204
F 02	22J 639.104	7.332.515
C 03	22J 639.044	7.332.526
C 04	22J 639.024	7.332.603
F 05	22J 639.030	7.332.663
F 06	22J 639.930	7.332.740
C 07	22J 639.043	7.332.796
F 08	22J 639.851	7.331.609
C 09	22J 639810	7.331.697

Cada parcela foi locada com apoio de GPS Garmin, que estabeleceu o ponto intermediário, facilitado porque a trena utilizada possuía 20m. A direção de cada linha foi perpendicular à declividade, vale dizer, seguiu em direção à margem do rio. A linha da fita métrica definiu o eixo da área amostral. Mediram-se as árvores encontradas primeiramente à esquerda dessa linha, em uma distância de 2,5m do eixo da amostra, definido pela fita métrica. Retornando pelo lado direito da linha desse eixo da parcela, mediram-se as árvores encontradas a faixa de igual largura, retornando progressivamente até chegar ao ponto de partida.

O Quadro 11 relaciona todas as espécies identificadas na área de estudo, tanto nas linhas amostrais como nos demais locais, desde que estivessem férteis (com flores e/ou com frutos), cujo material foi ele herborizado e será tombado no Museu Botânico de Curitiba. Destaque-se que a composição encontrada na APP e acima desta, cujas áreas pertencem à Pesqueiro Energia SA, não serão suprimidas, servindo a listagem ora apresentada como material para pesquisas. A lista inclui árvores, arbustos e herbáceas (ou rupestres).

Quadro 11. Lista das famílias e espécies da área da PCH BEIRA RIO.

Família	Espécie
Acanthaceae	Justicia carnea
Anacardiaceae	Tapirira guianensis
Apocynaceae	Mandevilla sp
	Oxyptalum pachygynum
	llex theezans
Araliaceae	Schefflera vinosa

Asteraceae	Mikania sessilifolia	
	Baccharis vulneraris	
	Chysolaena lithospermifolia	
	Mikania officinalis	
	Praxelis sp	
	Stevia collina	
	Vernonanthura nudiflora	
	Moquiniastrum polymorphum subsp. ceanothifolium	
	Calea parvifolia	
	Piptocarpha axillaries	
	Moquiniastrum polymorphum subsp. floccosum	
Bignoniaceae	Fridericia samynoides	
	Zeyheria montana	
Celastraceae	Plenckia populnea	
Convolvulaceae	Ipomoea syringaefolia	
Dicksoniaceae	Dicksonia	
Eriocaulaceae	Syngonanthus caulescens	
Erythroxylacerae	Erythroxylum deciduum	
Euphorbiaceae	Alchornea triplinervia	
	Croton floribundus	

Continua...

Continuação...

Fabacea	Copaifera langsdorffii
	Anaderanthera peregrina
	Copaifera langsdorffii
	Anaderanthera peregrina
	Bauhinia holophylla
	Calliandra dysantha var. macrocephala
	Calopogonium caeruleum
	Chamaecrista cathartica var. cathartica
	Chanmaecrista incana
	Mimosa debilis var. debilis
	Mimosa diplotricha var. diplotricha
	Mimosa dolens subsp.acerba var.latifolia
	Mimosa lanata
	Periandra mediterranea
	Leptolobium elegans
Gesneriaceae	Sinningia elatior

Lamiaceae	Hyptis sp
	Aegiphila sellowian
Lauraceae	Endlicheria paniculata
	Ocotea tristis
	Ocotea pulchella
	Ocotea bicolor
Magnoliaceae	Magnólia ovata
Malpighiaceae	Byrsonima intermedia
Malvaceae	Byttneria hatschbachii
Melastomataceae	Lendra melastomoides
	Tibouchina hatschbachii
	Miconia ligustroides
	Leandra melastomoides
	Miconia cinerascens
Meliaceae	Guarea macrophylla subsp.tuberculata
Mirtaceae	Myrcia splendens
	Eugenia bimarginata
	Myrcia sp.
	Gomidesia sp
	Eugenia burkartiana

Continuação...

Continua....

Ochnaceae	Sauvagesia erecta	
	Sauvagesia racemosa	
Peraceae	Pera glabrata	
Pinaceae	Pinus sp.	
Piperaceae	Piper gaudichaudianum	
Poaceae	Chusquea capitata	
	Dichanthelium sabulorum	
Podostemaceae	Podostemum comatum	
Polygalaceae	Bredemeyera floribunda	
Primulaceae	Myrsine coriaceae	
	Myrsine parvula	
Rosaceae	Prunus myrtifolia	
Rubiaceae	Manettia cordifolia	
	Manettia pubescens	
Rutaceae	Zanthxylum rhoifolium	
	Zanthoxylum rhoifolium	

Salicaceae	Casearia lasiophylla	
Sapinaceae	Matayba elaeagnoides	
	Serjania meridionalis	
Smilaceae	Smilax elastica	
Symplocaceae	Symplocos pentandra	
Velloziaceae	Barbacenia paranaensis	
Verbenaceae	Lippia turneriifolia	
	Lantana fucata	
Violaceae	Viola cerasifolia	
Vochysiaceae	Vochysia tucanorum	
	Vochysia tucanorum	
	Callisthene minor	

Parâmetros Estruturais

Os elementos do levantamento florestal foram os seguintes:

Área Basal:

A área basal (**G**) de um povoamento é a somatória das áreas transversais (**g**) individuais dos espécimes amostrados, apresentada por hectare. É calculada pelas fórmulas:

$$g = \frac{CAP^2}{4 x \pi}$$

Onde:

g = Área transversal individual, em m^2 .

CAP = Circunferência à altura de 1,30m do solo, em m.

 π = Pi, razão entre a circunferência e o diâmetro, valor \cong 3,1416.

$$G = \sum g_i$$

Onde:

G = Área basal do povoamento, em metros quadrados por hectare $(\frac{m^2}{ha})$.

 $\sum g_i$ = Somatório das áreas transversais individuais, em metro quadrado (m²).

Densidade:

Relaciona o número de indivíduos (n) por unidade de área ou pelo total de indivíduos da amostragem, através da fórmula:

$$DA_i = \frac{n_i}{A}$$
; $DT = \frac{N}{A}$; $DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100$.

Onde:

 DA_i = Densidade absoluta da i-ésima espécie (número de indivíduos por hectare);

 n_i = Número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;

A =Area total da amostragem, em hectare;

DT = Densidade Total, extrapolação do número de indivíduos por hectare (representa a soma das densidades de todas as espécies na amostragem)

N = Número total de indivíduos levantados;

 DR_i = Densidade relativa da i-ésima espécie, em percentagem.

Frequência:

Analisa o número de vezes que um valor de uma variável aparece numa observação. A fórmula de Frequência Absoluta é:

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t}\right) \times 100$$

Onde:

 FA_i = Frequência absoluta da i-ésima espécie no remanescente florístico;

 u_i = Número de unidades amostrais em que ocorre a i-ésima espécie;

 u_t = Número total de unidades amostrais;

Frequência Relativa:

$$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i}\right) \times 100$$

 FR_i = Frequência relativa da i-ésima espécie no remanescente florístico;

 FA_i = Frequência absoluta da i-ésima espécie no remanescente florístico;

P = Número de espécies amostradas.

Dominância:

Expressa a influência ou contribuição de uma espécie ou família na comunidade, neste estudo, foi utilizado o valor da área transversal do tronco a 1,30m do solo (*q*) como indicativo para a dominância.

$$ABT = \sum_{i=1}^{S} AB_i$$
 ; $DoA_i = \frac{AB_i}{A}$; $DoT = \frac{ABT}{A}$;

$$DoR = \left(\frac{DoA}{DoT}\right) \times 100$$

Onde:

ABT =Área basal total, em metros quadrados por hectare ($\frac{m^2}{hg}$);

S =Área da amostragem;

 AB_i = Área basal da i-ésima espécie, em metros quadrados (m²);

 DoA_i = Dominância absoluta da i-ésima espécie, em $(\frac{m^2}{ha})$;

A =Área amostrada em hectare (ha);

DoT = Dominância total, em metros quadrados por hectare ($\frac{m^2}{ha}$).

Valor de Cobertura:

Expressa a importância ecológica da espécie na distribuição horizontal da mesma dentro da comunidade florestal, através da densidade e dominância apresentadas.

$$VC_i(\%) = \left(\frac{DR_i + DoR_i}{2}\right)$$

 $VC_i(\%)$ = Valor de Cobertura da i-ésima espécie;

 DR_i = Densidade relativa da i-ésima espécie;

 DoR_i = Dominância relativa da i-ésima espécie.

Valor de Importância:

Expressa a importância ecológica da espécie na distribuição horizontal da mesma dentro da comunidade florestal, através da densidade, dominância e frequência apresentadas.

$$VI_{i}(\%) = \left(\frac{DR_{i} + DoR_{i} + FR_{i}}{3}\right)$$

Onde:

 $VC_i(\%)$ = Valor de Cobertura da i-ésima espécie;

 DR_i = Densidade relativa da i-ésima espécie;

 DoR_i = Dominância relativa da i-ésima espécie;

 FR_i = Frequência relativa da i-ésima espécie.

Resultados das Análises

Conquanto os ambientes das áreas amostrais se mostrassem relativamente heterogêneos entre as áreas de cerrado e florestas ciliares/ecotonais, cinco áreas amostrais recaíram em florestas ciliares/ecotonais e quatro em cerrado. Considerando no conjunto das amostragens, a densidade absoluta da população encontrou uma média de 980 árvores por hectare. Essa quantidade de árvores apresentou uma distribuição aproximada de 0,01 indivíduo a cada m². A legislação do CONAMA que caracteriza as fases sucessionais dos tipos florestais do Paraná não considerou o bioma do Cerrado.

Certamente a extensão e as variedades fitofisionomicas desse Bioma, que não cons-

titui dossel, reconhecendo-se como formação aberta. dificulta a caracterização da fase sucessional em que se encontra uma dada área de Cerrado. Some-se a isso a situação das frequentes queimaanuais, das que interferem profundamente no desen-



Figura 21. Casca suberosa protege o angico das queimadas do Cerrado

volvimento natural da biodiversidade, com o que não há como classificar mais precisamente mesmo que sem parâmetros claros, o estádio sucessional da vegetação de Cerrado. Há evidencias de queimadas também neste segmento deste Bioma.

O valor da área basal total estimado para a população estudada foi de 0,03627 m²/por área amostrada de 200m². Distinguindo na Área Diretamente Afetada a do reservatório – logo que será suprimida - a maior **densidade relativa** (DR) ocorreu com o *Croton floribundus*, com 21,24%, seguido por *Tapirira guianensis* com 11,44%, depois *Anaderanthera peregrina* com 10,13%. O quadro 12 indica o perfil horizontal das árvores medidas nas matas ciliares e cerrado, localizados na ADA da PCH BEIRA RIO.

Na soma dos valores percentuais da densidade relativa (D.R.), frequência relativa (F.R.) e Dominância relativa (DoR), o **valor de importância** (VI) destaca, por família, as Euphorbiaceae com 23,86%, seguida pelas Anacardiaceae com 11,44% e pelas Fabaceae com 10,78.

A espécie de maior valor de importância (VI%) por espécie foi o *Croton floribundus* com 56,18%, seguida pela *Tapirira guianensis*, com 35,11 (quadro 12). A Figura 22 mostra a permeabilidade dos capóes florestais caracerizados como floresta ecotonal, fora da APP

Quadro 12. Perfil Horizontal das Espécies Florestais da ADA da PCH BEIRA RIO



Figura 22. Capão da floresta ecotonal fora da APP: permeável à luz solar.

Espécies	Nº de espé- cimes	DR	FR	DoR	VC	VI
Croton floribundus	65	21,24	9,38	25,56	46,8	56,18
Tapirira guianensis	35	11,44	8,33	15,34	26,78	35,11
Anaderanthera peregrina	31	10,13	9,38	11,7	21,83	31,21
Pera glabrata	30	9,8	8,33	11,93	21,73	30,06
Casearia lasiophylla	24	7,84	7,29	11	18,84	26,13
Ocotea bicolor	24	7,84	8,33	4,72	12,56	20,89
Ocotea pulchella	9	2,94	6,25	4,42	7,37	13,62
Miconia ligustroides	19	6,21	7,29	0	6,21	13,5
Gomidesia sp	11	3,59	5,21	3,93	7,53	12,74
Alchornea triplinervia	8	2,61	4,17	4,98	7,59	11,76
Maytenus robusta	8	2,61	5,21	3,72	6,34	11,54
Matayba elaeagnoides	13	4,25	4,17	0	4,25	8,42
Myrsine parvula	7	2,29	4,17	0	2,29	6,45
Callisthene minor	3	0,98	2,08	1,51	2,49	4,57
Leandra melastomoides	6	1,96	2,08	0	1,96	4,04
Moquiniastrum polymorphum subsp. floccosum	3	0,98	2,08	0,92	1,9	3,98
Dicksonia sp.	3	0,98	1,04	0	0,98	2,02
Eugenia burkartiana	2	0,65	1,04	0,28	0,93	1,97
Leptolobium elegans	2	0,65	1,04	0	0,65	1,7
Miconia cinerascens	1	0,33	1,04	0	0,33	1,37
Erythroxylum deciduum	1	0,33	1,04	0	0,33	1,37
Moquiniastrum polymorphum subsp. ceanothifolium	1	0,33	1,04	0	0,33	1,37

Obs.: **D.R.** = Densidade Relativa (%); **F.R.** = Frequência Relativa (%); **DoR** = Dominância Relativa (%); **VC%** = Valor de Cobertura (%); e VI% = Valor de Importância (%).

Baseado nos levantamentos acima, o volume médio calculado foi de 43,65 m³/ha, com intervalo de confiança de 90% de probabilidade, estimando um volume florestal entre 41,80 e 45,49 m³/ha. A área florestal da área do reservatório da PCH BEIRA RIO é de apenas 2.41 ha, com o que se estima um volume aproximado de supressão da ordem de apenas 105,19 m³ de material florestal.

4.2.6. Fauna Terrestre

Existem poucos estudos sistemáticos sobre a fauna na região dos Cerrados paranaenses. Em 1999 Silva e Nicola dedicaram-se a estudar (um marsupial e um edentado) no Parque Estadual do Cerrado, em cujo contexto se incluiu um estudo maior sobre os mamíferos. Outros pesquisadores estiveram nesta região e registraram coletas de material científico (IAP, 2002), como Saint-Hilaire em 1851, Hoehne por volta de 1930 e outros. O desbravamento desta região, ocorrido há dezenas de anos, iniciou as pressões que dilapidaram a fauna silvestre, impondo-lhe um elevado custo ambiental.

A fauna é dependente da cobertura florestal primitiva. Assim, a profunda redução desta pelas queimadas e usos pecuários, no princípio, e agrícolas, mais recentemente, atingiu, há muito tempo, as populações faunísticas, restando-lhes a maior porção do Parque Estadual do Cerrado e outros poucos terrenos, fragmentação e descontínuos, cujos afloramentos rochosos, encharcamentos e topografia acentuada não são úteis para os fins agrários. Nestas áreas, contudo, houve práticas populares da caça que abateu seletivamente os espécimes, inicialmente das que representavam ameaça à vida – notadamente os felinos de grande porte – e depois, os úteis para alimentação.

As ameaças atuais sobre a vida silvestre, se as diretas - pela caça - eventualmente não são mais tão intensas, persistem por conta da restrição dos espaços de seus habitat, submetido a diferentes situações de alteração ambiental. Repete-se, assim, na Bacia do Jaguariaíva, uma situação frequente em muitas regiões brasileiras: a fauna praticamente desapareceu, sem nunca ter sido minimamente estudada. Poderiam até haver, neste bioma, espécies que acabaram extintas antes mesmo de serem catalogadas pelos cientistas.

Estudos sobre a vida selvagem devem ser feitos em longos períodos de observações. Normalmente os pesquisadores baseiam-se em resultados somados de seus colegas, para no conjunto dos dados, levantarem as informações necessárias às decisões de planejamento, tal como a presente. As informações expostas neste EIA tem por base os estudos realizados no Parque Estadual do Cerrado e diversas outras bibliografias de interesse, além de campanha a campo para coleta de dados

primários, com o intuito de caracterizar a fauna terrestre regional dos quatro grupos de vertebrados: mamíferos (mastofauna), anfíbios e répteis (herpetofauna) e aves (avifauna), descritos nos itens a seguir.

4.2.6.1. Mastofauna

O Brasil ostenta uma das faunas de mamíferos mais ricas do mundo, abrigando 688 espécies conhecidas e cerca da metade de todas as ordens do grupo (FONSECA *et al.*, 1996; REIS *et al.*, 2011). Para Reis *et al* (2009), a riqueza de mamíferos do Estado do Paraná é da ordem de 180 espécies, que pode ser relacionada à ocorrência de pelo menos quatro biomas no Estado: a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado.

Os mamíferos apresentam uma alta diversidade de modos de vida, habitando os mais diversos tipos de habitats (REIS et al., 2011). Os hábitos alimentares diversificados dos mamíferos causam relações complexas nas cadeias alimentares, que por outro lado resultam em estabilidades importantes no ecossistema. Os carnívoros se destacam, pois são responsáveis por realizar o controle das populações de diversos organismos, na medida que os herbívoros e frugívoros realizam os processos de polinização e disseminação de sementes, colaborando assim com a manutenção e regeneração dos ecossistemas (EISENBERG & REDFORD, 1999).

O estudo realizado apresenta uma análise da mastofauna habitante da área de influência direta e indireta da PCH BEIRA RIO, contribuindo na avaliação dos impactos ambientais do futuro empreendimento sobre o componente faunístico da região. O estudo realizado é de caráter preliminar (fundamentado na análise da literatura sobre a região e em uma fase de campo investigatória), porém pode ser considerado como adequado para fins do estudo proposto, uma vez que se vale das espécies de médio e grande porte como indicadores ambientais. Além disso, tais espécies apresentam exigências ecológicas que as colocam como boas indicadoras das condições ambientais de uma dada localidade (EISENBERG & REDFORD, 1999).

Pontos de Amostragem

A fase em campo foi realizada entre os 24 a 27 de março de 2016, apoiando-se em quatro pontos de amostragem, sendo três adjacentes a área diretamente afetada

(FT1, FT2 e FT3) e outro considerado livre de influências diretas do empreendimento (Testemunho). Os pontos amostrais são indicados na figura 23.

O ponto FT1 localiza-se nas coordenadas UTM 22J 638976.00 m E / 7332592.00 m S, próximo ao eixo de barragem da PCH Beira Rio, à margem direita do rio Jaguariaíva. Apresenta área de cerrado, com vegetação arbustiva entremeada a capões e
árvores esparsas. Também com estreita faixa de mata de galeria e pequenas florações rochosas. Ocorrem carreiros de gado demarcados na vegetação, além de monocultura de *Pinus* em área distante cerca de 200 metros para o interior em relação
ao rio.

O ponto FT2 está inserido nas coordenadas UTM 22J 639489.40 m E / 7332278.36 m S, em fragmento florestal que se inicia à margem direita do rio Jaguariaíva, prolongando-se aproximadamente 350 metros para o interior, sendo envolvido ao longo de sua extensão por trecho de cerrado, monocultura de *Pinus* e plantação agrícola. O fragmento apresenta-se à montante do eixo da barragem, em terreno bastante inclinado, sendo resultado de uma área de preservação permanente decorrente de um pequeno curso d'água que o transpassa até desaguar no rio Jaguariaíva.

O ponto FT3 encontra-se no trecho final da área do futuro reservatório, sob as coordenadas UTM 22J 640449.91 m E / 7331548.85 m S. Ocorre em área de cerrado, também com vegetação arbustiva e árvores esparsas, em trecho à margem direita do rio Jaguariaíva. Apresenta terreno com diferentes graus de inclinação, aumentando à medida que se aproxima do rio, ocorrendo inclusive algumas quedas abruptas devido a paredes rochosas. Em todo o trecho, no entanto, é possível fazer deslocamento a pé até atingir o rio. Um curso d'água relativamente transpassa a área, desaguando no rio Jaguariaíva. Neste ponto amostral, além de pequenas áreas de ocorrência de *Pinus* (possivelmente proveniente de germinação acidental), apresen-

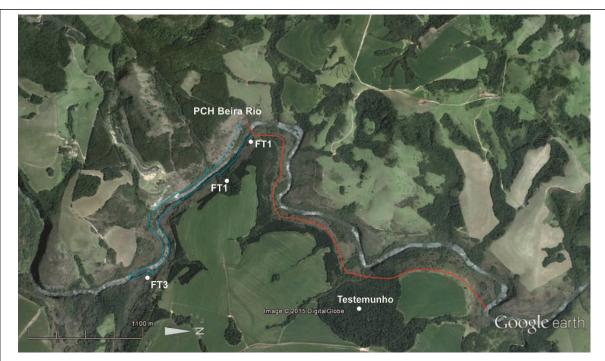


Figura 23. Localização dos pontos de amostragem na área de estudo da PCH Beira Rio, municípios de Jaguariaíva e Sengés. Círculos brancos: pontos FT1, FT2, FT3 e Testemunho. Polígono azul: área de futuro reservatório. Linha vermelha: eixo de barragem e canal.

ta o cruzamento das linhas de transmissão da casa de força da PCH Pesqueiro, localizada no outro lado da margem do rio.

O ponto de amostragem Testemunho localiza-se nas coordenadas UTM 22J 640787.00 m E / 7333665.00 m S, à jusante do eixo de barramento, distante 2,3 quilômetros em linha reta, em fragmento florestal relativamente grande na região. A área florestada é cercada por lavouras, exceto a face voltada para o rio Jaguariaíva, a qual é envolta por faixa de cerrado. Este ponto é considerado livre de influências do empreendimento, servindo de referência para futuras comparações relativas a monitoramento da fauna terrestre.

Metodologia das Pesquisas sobre Mamíferos

Para a realização do estudo utilizou-se preliminarmente de pesquisa bibliográfica das espécies da região, tendo entre as principais referências o Plano de Manejo do Parque Estadual do Cerrado (IAP, 2002), unidade de conservação localizada adjacente à área de estudo. Também foi realizada análise *in loco* da situação da área em questão, através de campanha em campo, buscando espécies que pudessem servir de indicadores sobre o estado de conservação da área a ser afetada pelo empreendimento.

As atividades em campo foram realizadas entre os dias 24 e 27 de março de 2016, sendo empregados diferentes métodos de amostragens, uma vez que os mamíferos

apresentam variedade de tamanhos e de uso de habitats. Foram utilizados métodos com armadilhas de captura viva, armadilha fotográfica, transectos, buscas ativas e entrevistas com moradores da região.

Utilizaram-se armadilhas tipo Sherman e Toma-



Figura 24. Armadilha tipo Sherman armada em campo

hawk, sendo uma unidade de cada tipo distribuída nos pontos amostrais FT2 e FT3, e duas unidades de cada no ponto Testemunho, totalizando oito armadilhas. Procurou-se instalá-las em locais que se demonstraram propícios para a ocorrência de animais, como próximos a cursos d'água e em carreiros, bem como sobre troncos de árvores (no caso de armadilhas tipo Sherman), na intenção de amostrar pequenos mamíferos arborícolas (marsupiais) (figura 24). As armadilhas continham como iscas banana, milho, amendoim e sardinha, sendo vistoriadas diariamente.

Uma armadilha de intercepção e queda (pitfall) foi instalada no ponto amostral FT1 e FT3 (figura 25). Cada armadilha consistia de dois baldes plásticos com volume de 30 litros enterrados ao nível do solo, com as aberturas expostas à superfície, e cerca de



Figura 25. Armadilha de intercepção e queda utilizada

5 metros de distância entre eles. Uma tela de sombrite de 8 metros de comprimento por 60 centímetros de altura atravessava o centro das aberturas, de modo a interceptar a passagem de animais e conduzi-los à queda nos baldes. Estacas de madeira fixas ao

solo distribuíam-se regularmente ao longo da tela, de modo a sustentá-la e mantê-la esticada. Ganchos de metal foram utilizados para fixar a parte inferior da tela ao solo, impedindo a passagem de animais por baixo. Os baldes apresentavam pequenas perfurações no fundo para permitir o escoamento da água em caso de chuva. Após o término das atividades em campo, todos os equipamentos foram recolhidos, inclusive os buracos preenchidos devidamente com terra.

Ainda no ponto amostral FT1 foi alocada uma câmera fotográfica com sensor de mo-

vimento (câmera trap), com a finalidade principalmente de registrar mamíferos de grande porte. A câmera permaneceu exposta durante todos os dias de campanha, em trecho de mata às margens do rio Jaguariaíva (figura 26). Foram também colocadas no local iscas para facilitar a aproximação de indivíduos.

Os esforços para captura de quirópteros foram realizados com uso de rede de neblina, sendo instalada nos pontos FT2, em corredor de mata, e Testemunho, em borda de mata. A rede foi exposta a partir do pôr do sol, estendendo-se até as 21 horas



Figura 26 Armadilha fotográfica instalada no ponto amostral FT1.

durante uma noite, em cada ponto amostral.

Transectos e buscas ativas foram realizados em ambientes florestados e de campos nos pontos amostrais. Tais métodos permitem o reconhecimento de vestígios diretos e indiretos (rastros, fezes, tocas e outros vestígios) de indivíduos na região. Desse modo, entre os pontos FT1 e FT2 percorreu-se trilha preexistente, em caminhamento regular durante um período da tarde, transpassando por diferentes tipos de ambientes, como área de várzea, florestado, cerrado e plantações de monoculturas agrícolas. No ponto amostral Testemunho realizou-se buscas ativas pela área, investigando locais favoráveis à ocorrência de mamíferos.

Entrevistas com moradores da região foram realizadas para maior conhecimento dos mamíferos ocorrentes no local. Um catálogo fotográfico com imagens de espécies foi usado para auxiliar na identificação.

Resultados

Um estudo preliminar acerca da mastofauna do Parque Estadual do Cerrado (IAP, 2000) listou 40 espécies na região. Esse valor somado às espécies registradas em campo e em outras fontes bibliográficas (Peracchi et al., 2002; Bonvicino et al., 2008; Reis et al., 2009), resulta em 83 espécies de mamíferos que ocorrem ou com provável ocorrência na área de estudo.

Da ordem Didelphimorphia, conhecidos como marsupiais, são listadas oito espécies e seis gêneros. São mamíferos de médio e pequeno porte, noturnos, terrícolas e/ou arborícolas, com dieta predominantemente onívora, o que inclui principalmente néctar, frutos, artrópodes e pequenos vertebrados (Rossi et al., 2006). Quando grandes consumidores de frutas, como as espécies do gênero *Didelphis*, podem ser considerados como bons dispersores de sementes (Cáceres, 2012).

Durante as atividades em campo foram capturados dois exemplares de *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-brana), sendo um indivíduo jovem em armadilha alocada sobre uma árvore em borda de mata no ponto FT2 e outro indivíduo adulto, em armadilha disposta ao solo, no interior de fragmento florestado no ponto Testemunho (figuras 27 e 28).

O marsupial distribui-se em quase todo o Brasil e países da América do Sul (Rossi et al., 2006), apresentando caráter generalista quanto ao uso de habitat (Cheida et al., 2005), o que pode torná-lo abundante em determinadas regiões, inclusive em áreas urbanas.



Figura 27. Exemplar jovem *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca) capturado no ponto FT2.

Outra espécie do gênero, *D. aurita*, também é listada a ocorrência na área de estudo, além de outras seis espécies de marsupiais, denominadas genericamente como cuícas.

São listadas duas espécies de Myrmecophagidae na região, o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), sendo a última visualizada em campo durante buscas ativas no ponto amostral Testemunho (figura 29). O exemplar adulto foi registrado movimentando-se por campo agrícola durante o período de dia. A espécie ocorre em todos os biomas brasileiros e grande parte da América do Sul (Medri et al., 2006). Além de campos abertos, ocupa tam-

bém áreas florestadas e inundáveis (Medri et al., 2006). A espécie foi citada como de ocorrência comum na área conforme entrevista com morador local, que reside na região há sete anos. Mesmo assim, o tamamduá-bandeira encontra-se classificado



Figura 28. Exemplar adulto de *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelhabranca) capturado no ponto Testemunho.

como criticamente em perigo no Estado do Paraná (Mikich e Bérnils, 2004).

Buracos de *Dasypus* novemcinctus (tatugalinha) foram registrados nos pontos de amostragem FT1 e Testemunho, em área florestada. Além desta espécie, ocorre ainda



Figura 29. Exemplar de *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) avistado no ponto Testemunho.

Euphractus sexcinctus (tatu-peludo, IAP 2002) e são previstas outras três espécies de Cingulata, a saber *Dasypus septemcinctus* (tatuí), *Dasypus hybridus* (tatu-mulita) e *Cabassous tatouay* (tatu-de-rabo-mole).

Os esforços em campo com rede de quirópteros permitiram a captura de um exemplar de *Eptesicus* sp. (morcego-borboleta) no ponto Testemunho (figura 30). De pequeno porte e exclusivamente insetívoro (Bianconi e Pedro, 2007). São listadas para a área de estudo outras 23 espécies de morcegos, pertencentes às famílias Phyllostomidae, Vespertilionidae e Molossidae.



Figura 30. Morcego-borboleta (*Eptesicus* sp.) capturado com rede de quirópteros (rede-neblina) no ponto Testemunho

A família Phyllostomidae comporta a maioria das espécies da região, não obstante também é a família brasileira mais representativa de Chiroptera. Apresentam dieta predominantemente frugívora, sendo importantes dispersores de sementes, embora

a família também abrigue as únicas três espécies de morcegos hematófagos (Reis et al., 2007), todas de ocorrência na região (*Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata*). Os "morcegos-vampiros" são de interesse epidemiológico por serem vetores do vírus da raiva, principalmente em relação à contaminação de gado, podendo trazer grandes prejuízos à pecuária (Reis et al., 2007). A espécie *D. rotundus* tem ampla distribuição no Brasil, sendo comum ocorrer em áreas de criação de animais. As demais espécies hematófagas, porém, têm distribuição mais restrita e encontram-se em categorias de ameaça de extinção no Paraná (Mikich e Bérnils, 2004). Estão também sob ameaça os filostomídeos *Chrotopterus auritus* e *Mimon bennettii*, na categoria "vulnerável" (MIKICH e BÉRNILS, 2004), ambos ocorrentes na região de estudo.

As espécies da família Vespertilionidae possuem dieta insetívora, sendo considerados importantes controladores de populações de insetos (BIANCONI e PEDRO, 2007). Nesta família ocorrem sete espécies com ocorrência ou potencial ocorrência na área de influência.

Estima-se a ocorrer na região de apenas três espécies da família Molossidae, sendo todas exclusivamente insetívoras. As espécies *Molossus molossus e M. rufus* têm ampla distribuição no território nacional, enquanto *Tadarida brasiliensis* ocorre no Sul e Sudeste do país, embora este seja o molossídeo mais comum em toda a bacia do Tibagi (Reis et al., 2002).

A ocorrência de primatas não foi mencionada nas entrevistas com moradores da região, bem como nenhuma espécie se encontra listada no Plano de Manejo do Parque Estadual do Cerrado (IAP, 2002). Mesmo assim, na listagem deste estudo é indicada a espécie *Alouatta guariba clamitans* (bugio-ruivo) como potencial para ocorrência, visto que a região e respectiva vegetação encontram-se na sua área de distribuição no Estado. O primata apresenta-se ameaçado no Paraná, classificado como vulnerável, segundo a Lista Vermelha da Fauna Ameaçada no Estado (Mikich e Bérnils, 2004).

Dentre os canídeos, apenas três espécies são previstas na região, sendo *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Lycalopex gymnocercus* (raposa-do-campo) e *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará). O cachorro-do-mato *C. thous* é uma espécie onívora e o-

portunista, ocorrendo em bordas de matas e áreas alteradas em diversos biomas brasileiros (CHEIDA et al., 2006), podendo ser relativamente comum em determinadas áreas de sua distribuição, embora aparentemente não o seja na atual área de estudo, conforme entevistas com moradores locais. A raposa-do-campo *L. gymnocercus* restringe-se a região sul no Brasil, habitando áreas abertas, bordas de matas e capoeiras (SANTOS et al., 2009).

Apesar de não se encontrar ameaçada no Paraná, é vítima de perda de habitat e da caça, este por ser considerado predador de animais de criação (como ovinos e bovinos). Seus registros têm sido cada vez menos frequentes no Estado (MIKICH e BÉRNILS, 2004). A última espécie supramencionada, *C. brachyurus*, é o maior canídeo da América do Sul, também onívora e oportunista, ocorrendo em diferentes biomas no Brasi (ROCHA et al., 2005).

Devido a sua dieta ser principalmente baseada em frutos, também é reconhecido como um importante agente dispersor de sementes (CHEIDA, 2005). Encontra-se ameaçado no Paraná (MIKICH E BÉRNILS, 2004) e em outros Estados brasileiros (CHEIDA et al., 2006). Sua ocorrência na área de estudo é rara ou incerta, no entanto, um trabalhador local afirmou nunca ter observado um indivíduo na região, mesmo residindo na área há sete anos.

Moradores afirmam também o avistamento de felino de pequeno porte, podendo ser pertencente às espécies *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Leopardus tigrinus* (gato-

do-mato-pequeno) e Leopardus wiedii (gatomaracajá). São previstas
ainda a ocorrência de
Puma concolor (sussuarana) e Puma yagouaroundi (gato-mourisco) na
região. Todos os felídeos
encontram-se ameaçados no Estado. Além da
destruição de hábitat, a
espécie sofre com a ca-



Figura 31. Roedor *Akodon* sp. (rato-do-mato) capturado em armadilha pitfall no ponto FT1.

ça, devido ao receio de moradores a possíveis ataques desse felino contra animais domésticos, como bois e ovelhas (CHEIDA et al., 2006).

Especial atenção deve ser dada aos mamíferos de hábito semi-aquático, como *Lontra longicaudis* (lontra), por terem o habitat expressivamente afetado em trechos de alagamento, o que tem contribuído para sua ameaça no Paraná (Mikich e Bérnils, 2004). São previstos ainda os mustelídeos *Galicts cuja* (furão) e *Eira barbara* (irara), de hábitos terrestres, embora o último apresente boa habilidade de natação (Santos, 2009).

Completam a ordem Carnivora os procionídeos *Nasua nasua* (quati) e *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), com ampla distribuição no Brasil, ocorrendo em diversos biomas.

Os roedores apresentam grande representatividade na região, sendo previstos aproximadamente 20 espécies. Entre os pequenos roedores, estão os Cricetidae *Oligoryzomys* sp. e *Necromys lasiurus*, de hábito terrestre, e *Nectomys squamipes*, de hábito semi-aquático. Também da família Muridae, as espécies *Mus musculus* e *Rattus rattus*.

Um exemplar de Akodon sp. e de Holochilus brasiliensis foram capturados em campo, com armadilha de intercepção e queda no ponto FT1 e Tomahawk no FT2, respectivamente (figuras 31 e 32). Na região ocorrem ou tem potencial ocorrência três espécies de Akodon: A. cursor, A. serrensis, A. montensis e A. paranaensis. Habitam formações florestais, áreas abertas adjacentes e campos de altitude da Mata Atlântica, Campos Sulinos, Caatinga e Cerrado (Bonvicino, 2008). Já a espécie Н. brasiliensis possui hábito aquático, comumente ocorrendo em ambientes úmidos, como pântanos, brejos e



Figura 32. Exemplar de *Holochilus brasiliensis* capturado no ponto FT2.



Figura 33. Registro de armadilha fotográfica, de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) no ponto FT1.

também áreas de cultivo (Bonvicino et al., 2009). Alimentam-se de vegetais e eventualmente pequenos invertebrados (Bonvicino et al., 2009).

Um exemplar de *Hydro-choerus hydrochaeris* (capivara) foi registrado por armadilha fotográfica no ponto FT1 às margens do rio Jaguariaíva e pró-

ximo ao futuro eixo de barragem da PCH BEIRA RIO (figura 33). O roedor ocorre em todo o Brasil, adaptando-se facilmente às degradações ambientais, e apresenta dieta herbívora generalista, podendo invadir plantações para se alimentar (BONVICINO et al., 2009). São previstos ainda, dos roedores de médio e grande porte, ocorrer espécies de cinco famílias: Echimyidae, Caviidae, Dasyproctidae, Cuniculidae, Erethizontidae e Myocastoridae.

Preenchem a lista de mastofauna o taiasuídeo *Pecari tajacu* (cateto), os cervídeos *Mazama* sp. e *Ozotoceros bezoarticus* (veado-campeiro) e, por fim, os Lagomorpha *Sylvilagus brasiliensis* (tapiti) e *Lepus europeus* (lebre-europeia).

Com maior especificidade o quadro 17 lista as espécies de mamíferos, onde foram relacionadas as espécies registradas e/ou esperadas para a região da bacia do Rio Jaguariaíva. As espécies são distribuídas em nove ordens e 24 famílias. Três das espécies registradas são exóticas e invasoras: a lebre europeia *Lepus europeus*, o camundongo *Mus musculos* e a ratazana *Rattus rattus*. No quadro 13, onde **Dados:** B: Bibliografia; V: Visualizado; S: Vestígio; E: entrevista. **Ponto:** FT1, FT2, FT3 e Testemunho. **Hábito/Habitat** (FONSECA et al. 1996): FO:frugívoro/onívoro; IO: insetívoro/onívoro; OS:piscívoro; MY:mirmecófago; HB: herbívoro/pastador; IA:insetívoro aéreo; NE:nectarívoro; CA:carnívoro; HE:he-matófogo; GO:gumívoro/onívoro; FH:frugívoro/granívoro; HG:herbívro/grazer. AR: arborícola; TE:ter-restre; SA:semi-aquático; SC:escansorial; SF:semi-fossorial; VO:voador; AQ:aquático; FS:fossorial.

Status: Ameaça,segundo Margarido & Braga, 2004; IBAMA, 2003; IUCN, 2003: NT:quase ameaçada; DD: dados insuficientes; RE:regionalmente extintas; CR:criticamente em perigo; EM:em perigo.

Quadro 13. Espécies de mamíferos que ocorrem ou potencialmente ocorrentes na área de estudo da PCH Beira Rio, municípios de Jaguariaíva e Sengés, PR.

Espécie	Nome popular	Da- dos	Ponto	Hábi- to	Habi- tat	Sta- tus
ORDEM DIDELPHIMORPHIA						
Familia Didelphidae						
Chironectes minimus	Cuíca-d'água	В		PS	SC	DD
Didelphis aurita	Gambá-da-orelha-preta	В		FO	SC	
Didelphis albiventris	Gambá-orelha-branca	B, V	FT2, T	FO	SC	
Lutreolina crassicaudata	Cuíca-de-cauda-grossa	В		PS	TE	DD
Philander frenata	Cuíca-quatro-olhos	В		10	SC	
Gracilinanus agilis	Guaicuíca	В		10	AR	
Gracilinanus microtarsus	Cuíca	В		10	AR	
Monodelphis dimidiata	Cuíca	В		10	TE	
ORDEM PILOSA						
Familia Myrmecophagidae						
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	В		MY	SC	
Myrmecophaga tridactyla	Tamanduá-bandeira	B, V	Т	MY	TE	CR
ORDEM CINGULATA						
Familia Dasypodidae						
Cabassous tatouay	Tatu-de-rabo-mole	В		10	TE	DD
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	B, S	FT1, T	10	TE	
Dasypus septemcinctus	Tatuí	В		10	TE	DD
Dasypus hybridus	Tatu-mulita	В		10	TE	
Euphractus sexcinctus	Tatu-peba	В		Ю	TE	
ORDEM CHIROPTERA						
Familia Phyllostomidae						
Chrotopterus auritus	Morcego-lanoso	В		CA	VO	VU
Micronycteris megalotis	Morcego	В		FO	VO	
Mimon bennettii	Morcego-dourado	В		IA	VO	VU
Anoura caudifer	Morcego-focinhudo	В		FO	VO	
Anoura geoffroyi	Morcego-beija-flor	В		FO	VO	
Glossophaga soricina	Morcego-beija-flor	В		FO	VO	
Carollia perspicillata	Morcego	В		FO	VO	
Artibeus lituratus	Morcego	В		FO	VO	
Artibeus obscurus	Morcego	В		FO	VO	
Pygoderma bilabiatum	Morcego-lábio-duplo	В		FO	VO	
Sturnira lilium	Morcego	В	 	FO	VO	

Continuação...

-			ı	1	1	1
Desmodus rotundus	Morcego-vampiro	В		HE	VO	
Diaemus youngi	Morcego-vampiro	В		HE	VO	
Diphylla ecaudata	Morcego-vampiro	В		HE	VO	VU
Familia Vespertilionidae						
Eptesicus brasiliensis	Morcego	В		IA	VO	
Eptesicus furinalis	Morcego-borboleta	В		IA	VO	
Eptesicus diminutus	Morcego-borboleta	В		IA	VO	
Eptesicus sp.	Morcego-borboleta	B, V	T	IA	VO	
Histiotus velatus	Morcego-orelhudo	В		IA	VO	
Myotis albescens	Morcego-borboleta	В		IA	VO	
Myotis nigricans	Morcego-borboleta	В		IA	VO	
Myotis ruber	Morcego-borbolea	В		IA	VO	DD
Familia Molossidae						
Molossus molossus	Morcego	В		IA	VO	
Molossus rufus	Morcego	В		IA	VO	
Tadarida brasiliensis	Morcego	В		IA	VO	
ORDEM PRIMATES						
Familia Atelidae						
Alouatta guariba clamitans	Bugio-ruivo	В		FO	AR	VU
ORDEM CARNIVORA						
Familia Canidae						
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	B-E		Ю	TE	
Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	B-E		Ю	TE	EN
Lycalolopex gymnocercus	Raposa-do-campo	В		Ю	TE	DD
Familia Procyonidae						
Nasua nasua	Quati	В		FO	EC	
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	В		FO	EC	
Familia Mustelidae						
Eira barbara	Irara	В		CA	EC	
Galictis cuja	Furão	В		CA	TE	
Lontra longicaudis	Lontra	В		OS	SA	VU
Familia Felidae						
Leopardus pardalis	Jaguatirica	B, E		CA	TE	VU
Leopardus tigrinus	Gato-do-mato-pequeno	B, E		CA	EC	VU
Leopardus wiedii	Gato-maracajá	B, E		CA	EC	VU
Puma yagouaroundi	Gato-mourisco			CA	TE	
Puma concolor	Suçuarana	В		CA	TE	VU
ORDEM ARTIODACTYLA						
Familia Tayassuidae						
Pecari tajacu	Cateto	В		FH	TE	VU
Familia Cervidae						

Continuação...

Mazama nana Veado-cambuta B, E FH TE VU Ozobceros bezoarlicus Veado-campeiro B, E FH TE CR ORDEM RODENTIA Familia Sciuridae B FO EC C Criceidae B FO EC C Criceidae B FO SA O Oligoryzomys flavescens Rato-do-mato B FR TE Oligoryzomys flavescens Rato-do-mato B FR TE Oligoryzomys rigirpes Rato-do-mato B FR TE Euryoryzomys rigirpes Rato-do-mato B FR TE Akodon cursor Rato-do-mato B IO TE Akodon paraneensis Rato-do-mato B IO TE	Continuação	1		1	1	1	1
Description	Mazama gouazoubira	Veado-catingueiro	B, E		FH	TE	DD
Serelepe	Mazama nana	Veado-cambuta	B, E		FH	TE	VU
Familia Sciuridae	Ozotoceros bezoarticus	Veado-campeiro	B, E		FH	TE	CR
Serelepe	ORDEM RODENTIA						
Cricetidae Nectomys squamipes Rato B FO SA Oligoryzomys flavescens Rato-do-mato B FR TE Oligoryzomys nigripes Rato-do-mato B FR TE Euryoryzomys russatus Rato-do-mato B FR TE Euryoryzomys russatus Rato-do-mato B IO TE Akodon cursor Rato-do-mato B IO TE Akodon sernasis Rato-do-mato B IO TE Akodon paranaensis Rato-do-mato B IO TE Akodon sernasis Rato-do-mato B IO TE Akodon sp. Rato-do-mato B, V FT1 IO TE Necromys lasiurus Rato B	Família Sciuridae						
Ratio	Guerlinguetus ingrami	Serelepe	В		FO	EC	
Oligonyzomys flavescens Rato-do-mato B FR TE Oligonyzomys nigripes Rato-do-mato B FR TE Euryoryzomys russatus Rato-do-mato B FR TE Akodon cursor Rato-do-mato B IO TE Akodon serrensis Rato-do-mato B IO TE Akodon paranaensis Rato-do-mato B IO TE Akodon montensis Rato-do-mato B IO TE Akodon montensis Rato-do-mato B, V FT1 IO TE Akodon sp. Rato B, V FT1 IO TE Thaptorrys nigrita Rato-do-brea B, V FT1 IO TE Necomys lasiurus Rato-do-brea<	Cricetidae						
Oligoryzomys nigripes Rato-do-mato B FR TE Euryoryzomys russatus Rato-do-mato B FR TE Akodon cursor Rato-do-mato B IO TE Akodon serrensis Rato-do-mato B IO TE Akodon paranaensis Rato-do-mato B IO TE Akodon serrensis Rato-do-mato B IO TE Akodon paranaensis Rato-do-mato B IO TE Akodon sp. Rato-do-mato B IO TE Akodon sp. Rato-do-mato B, V FTI IO TE Thapatomys ligitus Rato-bersigue B IO TE TE Ratid muridae B IO TE	Nectomys squamipes	Rato	В		FO	SA	
Euryoryzomys russatus Rato-do-mato B FR TE Akodon cursor Rato-do-mato B IO TE Akodon serrensis Rato-do-mato B IO TE Akodon paranaensis Rato-do-mato B IO TE Akodon sp. Rato-do-mato B, V FT1 IO TE Akodon sp. Rato-do-breigo B IO TE ID TE ID ID TE ID ID ID ID ID ID	Oligoryzomys flavescens	Rato-do-mato	В		FR	TE	
Akodon cursor Rato-do-mato B IO TE Akodon serrensis Rato-do-mato B IO TE Akodon paranaensis Rato-do-mato B IO TE Akodon montensis Rato-do-mato B IO TE Akodon sp. Rato-do-mato B, V FT1 ID TE Akodon sp. Rato-do-mato B, V FT2 ID TE ID TE ID ID TE ID ID ID TE ID ID ID ID ID ID ID ID ID	Oligoryzomys nigripes	Rato-do-mato	В		FR	TE	
Akodon serrensis Rato-do-mato B IO TE Akodon paranaensis Rato-do-mato B IO TE Akodon montensis Rato-do-mato B IO TE Akodon sp. Rato-do-mato B, V FT1 IO TE Akodon sp. Rato-do-mato B, V FT1 IO TE Thaptomys nigrita Rato-do-mato B IO TE Necromys lasiurus Rato B IO TE Doxymycterus judex Rato-do-breijo B IO TE Delomys sp. Rato B FO TE Familia Muridae B FO TE Rattus rattus Rato B FO TE Familia Hydrochaeridae B FH	Euryoryzomys russatus	Rato-do-mato	В		FR	TE	
Akodon paranaensis Rato-do-mato B IO TE Akodon montensis Rato-do-mato B IO TE Akodon sp. Rato-do-mato B, V FT1 IO TE Thaptomys nigrita Rato-do-brejo B IO TE Necromys lasiurus Rato B IO TE Oxymycterus judex Rato-do-brejo B IO TE Delomys sp. Rato B - TE Holochilus brasiliensis Rato B - TE Holochilus brasiliensis Rato B, V FT2 FH TE Familia Muridae B FO TE TE Familia Ratius ratius Rato B FO TE FTE Familia Proteitus ratius Rato B FO TE FTE	Akodon cursor	Rato-do-mato	В		10	TE	
Akodon montensis Rato-do-mato B IO TE Akodon sp. Rato-do-mato B, V FT1 IO TE Thaptomys nigrita Rato-pitoco B IO TE Necromys lasiurus Rato B IO TE Necromys lasiurus Rato B IO TE Oxymycterus judex Rato B IO TE Delomys sp. Rato B IO TE Holochilus brasiliensis Rato B IO TE Familia Muridae B FO TE Mus musculus Rato B FO TE Rattus rattus Rato B FO TE Familia Erethizontidae B FO TE Sphiggurus villosus Ouriço-cacheiro B FH AR Familia Hydrochaeridae B FH AR Hydrochoerus hydrochaeris Capivara B,V,E FT1 HB SA <td>Akodon serrensis</td> <td>Rato-do-mato</td> <td>В</td> <td></td> <td>10</td> <td>TE</td> <td></td>	Akodon serrensis	Rato-do-mato	В		10	TE	
Akodon sp. Rato-do-mato B, V FT1 IO TE Thaptomys nigrita Rato-pitoco B IO TE Necromys lasiurus Rato B IO TE Oxymycterus judex Rato do-brejo B IO TE Delomys sp. Rato B - TE Holochilus brasiliensis Rato B - TE Holochilus brasiliensis Rato B, V FT2 FH TE Familia Muridae - - TE - - - - - - - - - - - -	Akodon paranaensis	Rato-do-mato	В		Ю	TE	
Thaptomys nigrita	Akodon montensis	Rato-do-mato	В		10	TE	
Necromys lasiurus Rato B IO TE Oxymycterus judex Rato-do-brejo B IO TE Delomys sp. Rato B - TE Holochilus brasiliensis Rato B - TE Holochilus brasiliensis Rato B - TE Familia Muridae B FO TE Mus musculus Rato B FO TE Rattus rattus Rato B FO TE Familia Erethizontidae B FO TE Sphiggurus villosus Ouriço-cacheiro B FH AR Familia Hydrochaeridae B FH AR Hydrochoerus hydrochaeridae B,V,E FT1 HB SA Familia Dasyproctidae Cutia B FH TE EN Familia Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B HG	Akodon sp.	Rato-do-mato	B, V	FT1	Ю	TE	
Oxymycterus judex Rato-do-brejo B IO TE Delomys sp. Rato B - TE Holochilus brasiliensis Rato B, V FT2 FH TE Familia Muridae B FO TE TE Rattus rattus Rato B FO TE TE Familia Erethizontidae B FO TE TE Familia Erethizontidae B FO TE TE Familia Propertia Erethizontidae B FO TE TE Familia Hydrochaeridae B FH AR AR Familia Caniculae B FT AR AR Familia Caniculae B FH TE EN Familia Echimyidae B FH TE EN Familia Echimyidae B FO AR Familia Canidae FO AR Familia Canidae FO AR Familia Canidae FO AR Familia Myocastoridae B HG SA Familia Myocastoridae FO AR Fo AR	Thaptomys nigrita	Rato-pitoco	В		Ю	TE	
Delomys sp. Rato B - TE Holochilus brasiliensis Rato B, V FT2 FH TE Familia Muridae B FO TE TE Rattus rattus Rato B FO TE Rattus rattus Rato B FO TE Ratilia Erethizontidae B FO TE Sphiggurus villosus Ouriço-cacheiro B FH AR Familia Hydrochaeridae Capivara B,V,E FT1 HB SA Familia Cuniculidae Cuniculus paca Paca B FH TE EN Familia Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE EN Familia Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Familia Caviidae Preá B HG SA Familia Myocastoridae Ratão-do-banhado	Necromys lasiurus	Rato	В		Ю	TE	
Holochilus brasiliensis Rato B, V FT2 FH TE Familia Muridae Mus musculus Rato B FO TE Rattus rattus Rato B FO TE Familia Erethizontidae Sphiggurus villosus Ouriço-cacheiro B FH AR Familia Hydrochaeridae Hydrochoerus hydrochaeris Capivara B,V,E FT1 HB SA Familia Cuniculidae Cuniculus paca Paca B FH TE EN Familia Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Familia Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Familia Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Familia Myocastoridae Myocastur coypus Ratāo-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Familia Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Oxymycterus judex	Rato-do-brejo	В		Ю	TE	
Familia Muridae Mus musculus Ratto Ratto	Delomys sp.	Rato	В		-	TE	
Rattus rattus Ratto B FO TE Rattus rattus Rato B FO TE Familia Erethizontidae Sphiggurus villosus Ouriço-cacheiro B FH AR Familia Hydrochaeridae Hydrochoerus hydrochaeris Capivara B,V,E FT1 HB SA Familia Cuniculidae Cuniculus paca B FH TE EN Familia Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Familia Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Familia Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Familia Myocastoridae Myocastur coypus Ratāo-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Familia Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Holochilus brasiliensis	Rato	B, V	FT2	FH	TE	
Rattus rattus Rato B FO TE Família Erethizontidae Sphiggurus villosus Ouriço-cacheiro B FH AR Família Hydrochaeridae Hydrochoerus hydrochaeris Capivara B,V,E FT1 HB SA Família Cuniculidae Cuniculus paca Paca B FH TE EN Família Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Família Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Família Muridae						
Família Erethizontidae Sphiggurus villosus Ouriço-cacheiro B FH AR Família Hydrochaeridae Hydrochoerus hydrochaeris Capivara B,V,E FT1 HB SA Família Cuniculidae Cuniculus paca Paca B FH TE EN Família Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Família Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Mus musculus	Rato	В		FO	TE	
Sphiggurus villosus Família Hydrochaeridae Hydrochoerus hydrochaeris Capivara B,V,E FT1 HB SA Família Cuniculidae Cuniculus paca Paca B FH TE EN Família Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Família Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lebre B HG TE	Rattus rattus	Rato	В		FO	TE	
Família Hydrochaeridae Hydrochoerus hydrochaeris Capivara B,V,E FT1 HB SA Família Cuniculidae Cuniculus paca Paca B FH TE EN Família Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Família Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lebre B HG TE	Família Erethizontidae						
Hydrochoerus hydrochaeris Capivara B,V,E FT1 HB SA Família Cuniculidae Cuniculus paca Paca B FH TE EN Família Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Família Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratāo-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lebre B HG TE	Sphiggurus villosus	Ouriço-cacheiro	В		FH	AR	
Familia Cuniculidae Cuniculus paca Paca B FH TE EN Familia Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Familia Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Familia Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Familia Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Família Hydrochaeridae						
Cuniculus paca Paca B FH TE EN Família Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Família Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara	B,V,E	FT1	НВ	SA	
Família Dasyproctidae Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Família Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Família Cuniculidae						
Dasyprocta azarae Cutia B FH TE Família Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lebre B HG TE	Cuniculus paca	Paca	В		FH	TE	EN
Família Echimyidae Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Família Dasyproctidae						
Euryzygomatomys spinosus Guirá B HG SF Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Preá B HG SA Família Myocastoridae Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lebre B HG TE	Dasyprocta azarae	Cutia	В		FH	TE	
Kannabateomys amblyonys Rato-do-bambu B FO AR Família Caviidae Preá B HG SA Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Família Echimyidae						
Família Caviidae Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Euryzygomatomys spinosus	Guirá	В		HG	SF	
Cavia aperea Preá B HG SA Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lebre B HG TE	Kannabateomys amblyonys	Rato-do-bambu	В		FO	AR	
Família Myocastoridae Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Família Caviidae						
Myocastur coypus Ratão-do-banhado B HB SA ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Cavia aperea	Preá	В		HG	SA	
ORDEM LAGOMORPHA Família Leporidae Lepus europaeus Lebre B HG TE	Família Myocastoridae						
Família Leporidae Lebre B HG TE	Myocastur coypus	Ratão-do-banhado	В		НВ	SA	
Lepus europaeus Lebre B HG TE	ORDEM LAGOMORPHA						
	Família Leporidae						
Sylvilagus brasiliensis Tapiti B HG TE VU	Lepus europaeus	Lebre	В		HG	TE	
<u> </u>	Sylvilagus brasiliensis	Tapiti	В		HG	TE	VU

Algumas espécies apresentam comportamentos florestais estritos e devem receber uma atenção maior com programas de monitoramento da fauna, principalmente na manutenção de faixas de APP (áreas de preservação permanente) e uso desta como corredores ecológicos.

O estudo e a listagem de espécies pertencentes à mastofauna foram de caráter preliminar, necessitando ainda de maiores apurações dos dados coletados, para que sejam confirmadas as informações fornecidas pelas pesquisas do Parque Estadual do Cerrado, pela população e por registros bibliográficos.

Havendo o restabelecimento do ambiente natural ao longo das margens do reservatório da PCH poder-se-ia esperar outros mamíferos, incluindo espécies ameaçadas.
Havendo conexão entre as áreas, poderiam transitar animais ameaçados, como a
onça-pintada (*Panthera onca*), o raro lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) e de variedades de veados, como o catingueiro (*Mazama gouazoupira*) e o campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), que se estima ocorrerem no Parque Estadual do Cerrado. A sobrevivência destes será notadamente assegurada com a ampliação da área de vida
dos animais daquela Unidade de Conservação, no caso, com a implantação das áreas de preservação do empreendimento hidrelétrico ora proposto.

4.2.6.2. Herpetologia

Possuidora de umas das mais ricas herpetofauna do mundo, com um catálogo, até o presente momento, de 773 espécies de répteis e 1026 de anfíbios, que são conhecidas, números que dão ao país o topo do ranking mundial em relação ao total de espécies desses grupos em todo o planeta (SBH, 2014). Ainda se sabe que há um grande desconhecimento sobre as comunidades de répteis e anfíbios na maior parte do território nacional, mostrando que é constante a necessidade de se desenvolver estudos relativos a esse grupo.

Em se falando dos anuros, o Estado do Paraná, especialmente a região abrangida pelo Planalto Meridional, são ainda pouco conhecidos. O desconhecimento sobre as composições das comunidades de anfíbios locais é ainda muito grande (SILVA *et al.*, 2006; CONTE *et al.*, 2010), ainda mais no que diz respeito à ocupação de habitats.

Desde a década de 1970 há evidências de que esteja ocorrendo um declínio em escala mundial de populações de anfíbios, embora só a partir da década de 1990 o assunto vem sido tratado mais profundamente (Blaustein, 1994; Heyer e Murphy, 1997; Segalla e Langone, 2004). As principais causas de ameaça ao grupo é destruição de habitat, mudanças climáticas, introdução de espécies exóticas invasoras, chuva ácida, entre outras. Em decorrência ainda de sua pele permeável, os anfíbios são bastante suscetíveis às alterações ambientais, absorvendo mais facilmente agentes tóxicos lançados no ambiente, como os metais pesados (Blaustein, 1994; Haddad, 2008).

Em termos de papel ecológico, os anfíbios são importantes na cadeia alimentar por auxiliarem no controle de artrópodes ao predarem diversas espécies deste grupo em sua fase adulta. Também atuam como presas, sendo bastante predados por diversos grupos de animais, como aracnídeos, peixes, répteis, aves, mamíferos e até outros anfíbios (MACHADO E BERNARDE, 2002).

O Brasil, além de ser um dos países com maior riqueza de répteis, apresenta também diversas espécies endêmicas (BÉRNILS E COSTA, 2012). Compõe esse grupo indivíduos das ordens Testudines (tartarugas), Squamata (lagartos e serpentes) e Crocodylia (jacarés), apresentando grande variedade em termos de forma, tamanho e cor. No Paraná ocorre cerca de 20% de todas as espécies brasileiras, reflexo da variedade de ambientes presentes no Estado (BÉRNILS et al., 2004). No entanto, o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Paraná (MIKICH E BÉRNILS, 2004) possui 13 espécies do grupo, das quais três em categorias de ameaça de extinção.

Os estudos sobre répteis são relativamente escassos no Paraná, apesar de a maioria das espécies ocorrentes terem ampla distribuição no país (BUSS, 2007). O grupo tem importante papel na cadeia alimentar, embora indivíduos sejam recorrentemente mortos por moradores locais pelo receio de acidentes envolvendo serpentes principalmente.

O próximo item irá descrever uma lista de espécies de anfíbios e répteis registradas e/ou esperadas para a área de influência da PCH BEIRA RIO. O estudo foi desenvolvido principalmente com base em informações da literatura, além da observação realizada em campo. Espera-se, com a apresentação desse trabalho e estudo, que

haja um fornecimento adequado de diretrizes para o diagnóstico ambiental da região de influência do futuro empreendimento e, consequentemente, para a tomada de decisões quanto à sua viabilidade ambiental.

Metodologia Aplicada

Aplicaram-se diferentes métodos para o levantamento de répteis e anfíbios da região. Os estudos da herpetofauna consistiram de um levantamento primário, baseado
em fase em campo, e secundário, a partir de dados bibliográficos de interesse. A
fase em campo foi realizada entre os dias 24 a 27 de março de 2016, em três pontos
de amostragem (FT1, FT2, FT3 e Testemunho, ver *Pontos de Amostragem*). Foi
percorrido transecto, realizadas buscas ativas, além de uso de armadilha de captura

viva e de entrevistas com moradores locais.

O transecto foi percorrido em trilha preexistente entre os pontos FT1 e FT3, durante o período da tarde, transpassando por diferentes tipos vegetacionais, sendo cerrado, florestado, matas de galeria e campos agrícolas.



Figura 34. Armadilha de intercepção e queda (pitfall) instalada no ponto amostral FT3.

Os caminhamentos eram feitos de forma lenta e regular, percorrendo aproximadamente três quilômetros.

As buscas ativas eram feitas focadas preferencialmente em anuros, sendo realizadas no período noturno, priorizando poças permanentes, pequenos cursos d'água e ambientes de várzea. Tal método ocorreu durante duas noites de campanha, nos pontos amostrais FT2 e Testemunho.

Uma armadilha de intercepção e queda (pitfall) foi instalada nos ponto FT1 e FT3, área florestada e de campo aberto, respectivamente (figura 34). Cada armadilha tratava-se de dois baldes plásticos com capacidade de 30 litros, enterrados com a abertura exposta à superfície, de modo a permanecerem ao nível do solo, distantes

cerca de 5 metros. Uma tela sombrite com 8 metros de comprimento e 60 centímetros de altura transpassava pelo centro das aberturas, na intenção de interceptar os animais e conduzi-los a queda nos baldes. A tela permanecia sustentada e esticada por estacas de madeira dispostas a cada um metro de distância. Para evitar acúmulo de água, os baldes continham perfurações no fundo para permitir o escoamento em caso de chuva. Após as atividades em campo, todos os equipamentos foram recolhidos e os buracos preenchidos com terra.

Para complementação das pesquisas em campo, foram realizadas entrevistas com moradores locais acerca da herpetofauna ocorrente. As entrevistas foram facilitadas pelo uso de um catálogo fotográfico contendo imagens da maioria das espécies de antíbios e répteis da região.

Para a coleta de dados secundários foram feitas investigações em literaturas de interesse, como listas de espécies e trabalhos científicos realizados na região, principalmente os dados disponíveis no plano de manejo do Parque Estadual do Cerrado (IAP, 2002).

Anfíbios

São reconhecidas 39 espécies de anfíbios anuros com ocorrência certa ou provável na região, distribuídas em 17 gêneros e nove famílias. A lista de espécies do táxon baseia-se em dados secundários, pois mesmo com o esforço amostral em campo, não foram registradas espécies de anfíbios.

Houve predomínio de espécies da família Hylidae, que compuseram mais da metade das espécies levantadas (22 espécies, ou 56%), sendo a segunda família melhor representada Leptodactylidae (8 espécies, ou cerca de 20%). As famílias Bufonidae e Odontophrynidae apresentam duas espécies cada (ou cerca de 5% cada). Os demais anuros pertencem às famílias Brachycephalidae, Centrolenidae, Craugastoridae, Hylodidae e Microhylidae (quadro 14).

Relacionado às formas preferenciais de utilização do substrato (habitat), observouse o predomínio de espécies semi-arbóreas e arbóreas sobre as espécies terrestres, incluindo-se aquelas que ocupam a vegetação arbustiva situada à margem de banhados e coleções de água.

Em reação às fisionomias do meio, a maior parte das espécies registradas pode ser encontrada em ambientes abertos. Um número um pouco menor de espécies ocorre em ambientes de interior de floresta e ripário (margem de rios). No entanto parte delas (18%) delas pode ser considerada ubíqua em relação à ocupação de ambiente, ocorrendo de forma comum tanto em formações abertas quanto fechadas.

O Estado do Paraná possui 23 espécies de anuros na Lista Vermelha, sendo quatro pertencentes a alguma categoria de ameaça e as demais se enquadrando como "dados insuficientes" (MIKICH E BÉRNILS, 2004).

A área de influência do empreendimento não apresenta espécies de anuros ameaçadas, no entanto é de grande importância a conservação de todas as espécies visto determinada vulnerabilidade dos anfíbios, principalmente devido a seu hábito semi-aquático, baixa mobilidade e maior sensibilidade às toxinas do meio ou mudanças de temperatura em decorrência da permeabilidade da pele (ALFORD E RICHARDS, 1999).

Os anfíbios de modo geral são bastante vulneráveis às alterações ambientais, sendo o grupo considerado como bioindicador. Determinadas espécies ocorrem em variados ambientes, sendo que algumas se adaptam facilmente em áreas alteradas pela ação antrópica, como residenciais e tanques artificiais.

São exemplos Rhinella icterica, Scinax fuscovarius, Physalaemus cuvieri e Dendropsophus minutus. Ao contrário, ocorrem espécies que ocupam preferencialmente ambientes florestados ou proximidades, como Proceratophrys avelinoi e Scinax perereca. Entre as espécies que comumente ocupam áreas abertas estão Elachistocleis ovalis e Scinax squalirostris.

A presença conjunta de espécies que ocupam diferentes ambientes reforça a presença de áreas florestadas na região, embora fragmentada, combinada com superfícies alteradas e campos, em maior parte decorrente da agropecuária.

Quadro 14. Anfíbios ocorrentes ou potencialmente ocorrentes na área da PCH BEIRA RIO

Registro: B, bibliográfico; **Habitat**: Fo, fossórias; Te, terrícola; Sa, sub/arborícola; Aq, aquático. **Fisionomias do Meio**: Ab, formações abertas; Mq, Matas de Galeria; Fl, Florestal.

Brachycephalidae		g, Matas de Galeria; Fl, Florestal.				
Brachycephalidae Ischnocnema guentheri Rã-do-folhiço B Te Fi Bufonidae Rhinella crucifer Sapo-cururu B Te Ab/Mg/Fi Rhinella icterica Sapo-cururu B Te Ab/Mg/Fi Carugastoridae Vitreorana uranoscopa Râ-do-folhiço B Te Fi Odontophrynidae Odontophrynus americanus Sapo-escavador B Te Ab Proceratophrys cf. avelinoi Sapo-escavador B Te Ab Hylidae Hylidae Aplastodiscus perviridis Perereca-verde B Sa Ab/Mg/Fi Aplastodiscus perviridis Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Boendropsophus minutus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Dendropsophus manus Pererequinha-do-brejo B Sa Ab Dendropsophus manus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus manus Pererequinha B Sa Ab	FAMILIA	NOME LATINO	NOME POPULAR	REGISTRO	HABITAT	MEIO
Bufonidae		01	RDEM ANURA	T	T	T
Rhinella icterica Sapo-cururu B Te Ab/Mg/Fi Cantrolenidae Vi/reorana uranoscopa Ra-de-vidro B Sa Mg Craugastoridae Haddadus binotatus Ra-do-folhiço B Te Fi Odontophrynidae Odontophrynus americanus Sapo-escavador B Te Ab Proceratophryns d: avelinoi Sapo-de-chifres B Te Mg Hylidae Aplastodiscus albosignatus Perereca-verde B Sa Mg/Fi Bokermannohyla circumdata Perereca-verde B Sa Mg/Fi Bokermannohyla circumdata Perereca-verde B Sa Mg/Fi Dendropsophus microps Pererequinha B Sa Mg/Fi Dendropsophus minutus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus sanborni Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas faber Sapo-martelo B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Fi Hypsiboas remidenta Perereca B Sa Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Scinax berthae Perereca B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Ra-asobiadora B Te Ab Leptodactylus squaliis Ra-asobiadora B Te Ab	Brachycephalidae	Ischnocnema guentheri	Rã-do-folhiço	В	Te	Fi
Centrolenidae Vitreorana uranoscopa Rã-de-vidro B Sa Mg Craugastoridae Haddadus binotatus Râ-do-folhiço B Te Fi Odontophrynidae Proceratophrys cf. avelinioi Sapo-escavador B Te Ab Hylidae Aplastodiscus albosignatus Pererea-verde B Sa Mg/Fi Hylidae Aplastodiscus perviridis Pererea-verde B Sa AbMg/Fi Bokermannohyla circumdata Pererequinha B Sa AbMg/Fi Dendropsophus mirutus Pererequinha B Sa AbMg/Fi Dendropsophus sanborni Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Perereca-cabrinha B Sa Ab Hypsiboas faber Sapo-martelo B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas seriiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas seriiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas seriiguttatus Perereca-de-banhei	Bufonidae	Rhinella crucifer	Sapo-cururuzinho	В	Te	Ab/Mg/Fi
Craugastoridae Haddadus binotatus Rā-do-folhiço B Te Fi Odontophrynidae Odontophrynus americanus Sapo-escavador B Te Ab Proceratophrys cf. aveilnoi Sapo-de-chifres B Te Mg Hylidae Aplastodiscus albosignatus Perereca-verde B Sa Mg/Fi Aplastodiscus perviridis B Sa Ab/Mg/Fi Bokermannohyla circumdata Perereca-de-mata B Sa Ab/Mg/Fi Dendropsophus minutus Pererequinha B Sa Mg/Fi Dendropsophus minutus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus manus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus manus Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Ab Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Fi </td <td></td> <td>Rhinella icterica</td> <td>Sapo-cururu</td> <td>В</td> <td>Te</td> <td>Ab/Mg/Fi</td>		Rhinella icterica	Sapo-cururu	В	Te	Ab/Mg/Fi
Odontophrynidae Odontophrynus americanus Sapo-escavador B Te Ab Hylidae Aplastodiscus albosignatus Perereca-verde B Sa Mg/Fi Hylidae Aplastodiscus albosignatus Perereca-verde B Sa Mg/Fi Aplastodiscus perviridis Perereca-verde B Sa Ab/Mg/Fi Bokermannohyla circumdata Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Dendropsophus minutus Pererequinha-do-brejo B Sa Ab Dendropsophus minutus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus manus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus manus Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Perereca cabrinha B Sa Ab Hypsiboas parainus Perereca B Sa Ab Hypsiboas saringuttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi	Centrolenidae	Vitreorana uranoscopa	Rã-de-vidro	В	Sa	Mg
Proceratophrys cf. avelinoi Sapo-de-chifres B Te Mg	Craugastoridae	Haddadus binotatus	Rã-do-folhiço	В	Te	Fi
Aplastodiscus albosignatus Aplastodiscus perviridis Aplastodiscus perviridis Bokermannohyla circumdata Dendropsophus microps Dendropsophus minutus Dendropsophus minutus Dendropsophus minutus Dendropsophus sanborni Hypsiboas albopunctatus Hypsiboas faber Sapo-martelo BSa AbMg/Fi Hypsiboas prasinus Pererequinha BSa AbMg/Fi Hypsiboas prasinus Perereca BSa AbMg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca BSa AbMg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca BSa AbMg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca BSa AbMg/Fi Scinax berthae Pererequinha BSa Ab Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, Scinax perereca Perereca-de-banheiro BSa AbMg/Fi Scinax gr. catharinae Pererequinha BSa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha BSa Ab Scinax gr. ruber Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha BSa Ab Scinax gr. ruber Rereca-de-iacho BSa AbMg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha BSa Ab Scinax gr. ruber Rereca-de-iacho BSa Ab Scinax gr. ruber Rereca-de-iacho BSa Ab Scinax gr. ruber Rerecquinha BSa Ab Ab Scinax gr. ruber Rerecquinha BSa Ab Ab Scinax gr. ruber Rerecquinha BSa Ab Ab BSa Ab Ab Crossodactylus sp. Razinha BTe Ab Leptodactylus fuscus Ra-assobiadora BTe Ab Leptodactylus fuscus Ra-assobiadora BTe Ab Leptodactylus mystacinus Razinha BRazinha BTe Ab Leptodactylus mystacinus Razinha BRazinha BTe Ab Leptodactylus mystacinus Razinha BRazinha BTe Ab Leptodactylus podicipinus Razinha BTe Ab Leptodactylus podicipinus Razinha BTe Ab	Odontophrynidae	Odontophrynus americanus	Sapo-escavador	В	Te	Ab
Aplastodiscus perviridis Bokermannohyla circumdata Dendropsophus microps Pererequinha Dendropsophus minutus Pererequinha Dendropsophus minutus Pererequinha B Sa Mg/Fi Dendropsophus minutus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus sanborni Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Perereca-dabrinha B Sa Ab Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Hypsiboas leptolineata Perereca B Sa Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca-das-folhagens B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab Scinax gr. ruber Pererequinha B Sa Ab Ab Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha B Sa Ab Ab Ab Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha B Sa Ab Ab Mg/Fi Ab B Sa Ab Ab Ab Mg/Fi Ab B Sa Ab Ab Ab Ab Ab Ab Ab Ab Ac Ab Ab Ac Ab Ac Ab Ac Ab Ac Ac Ab Ac Ac Ab Ac		Proceratophrys cf. avelinoi	Sapo-de-chifres	В	Te	Mg
Bokermannohyla circumdata Perereca-de-mata B Sa Mg/Fi Dendropsophus microps Pererequinha B Sa Mg/Fi Dendropsophus minutus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus nanus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus sanborni Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Perereca-cabrinha B Sa Ab Hypsiboas faber Sapo-martelo B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Scinax berthae Perereca B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca B Sa Ab Scinax gr. catharinae Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax gr. tuber Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax gr. tuber Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Phylodidae Crossodactylus sp. Räzinha-de-riacho B Sa Fi Leptodactylus gracilis Rä-istrada B Te Ab Leptodactylus mystacinus Rä-assobiadora B Te Ab Leptodactylus podicipinus Räzinha B Sa Mg/Fi Leptodactylus podicipinus Räzinha B Sa Mg/Fi	Hylidae	Aplastodiscus albosignatus	Perereca-verde	В	Sa	Mg/Fi
Dendropsophus microps Pererequinha B Sa Mg/Fi Dendropsophus minutus Pererequinha-do-brejo B Sa Ab Dendropsophus nanus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus sanborni Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Perereca-cabrinha B Sa Ab Hypsiboas faber Sapo-martelo B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Fi Hypsiboas peptolineata Perereca B Sa Fi Hypsiboas semigutatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semigutatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semigutatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semigutatus Perereca B Sa Ab Mypsiboas semigutatus Perereca B Sa Fi Hypsiboas semigutatus Perereca-das-folhagens B Sa		Aplastodiscus perviridis	Perereca-verde	В	Sa	Ab/Mg/Fi
Dendropsophus minutus Pererequinha-do-brejo B Sa Ab Dendropsophus nanus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus sanborni Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Perereca-cabrinha B Sa Ab Hypsiboas faber Sapo-martelo B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiloas semiguttatus Perereca B Sa Ab Scinax bratinatus Pererequinha B Sa <td< td=""><td></td><td>Bokermannohyla circumdata</td><td>Perereca-de-mata</td><td>В</td><td>Sa</td><td>Mg/Fi</td></td<>		Bokermannohyla circumdata	Perereca-de-mata	В	Sa	Mg/Fi
Dendropsophus nanus Pererequinha B Sa Ab Dendropsophus sanborni Pererequinha B Sa Ab Hypsiboas albopunctatus Perereca-cabrinha B Sa Ab Hypsiboas faber Sapo-martelo B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Scinax bertrae Perereca-des-folhagens B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-des-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax ger cathrainae Pererequinha B <t< td=""><td></td><td>Dendropsophus microps</td><td>Pererequinha</td><td>В</td><td>Sa</td><td>Mg/Fi</td></t<>		Dendropsophus microps	Pererequinha	В	Sa	Mg/Fi
Dendropsophus sanborni		Dendropsophus minutus	Pererequinha-do-brejo	В	Sa	Ab
Hypsiboas albopunctatus		Dendropsophus nanus	Pererequinha	В	Sa	Ab
Hypsiboas faber Sapo-martelo B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Fi Hypsiboas leptolineata Perereca B Sa Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Mg Phyllomedusa tetraploidea Perereca-das-folhagens B Sa Fi Scinax berthae Pererequinha B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax perereca Pereca-de-banheiro B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax uruguayus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax gr. ruber Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Hylodidae Crossodactylus sp. Răzinha-de-riacho B Sa Fi Leptodactylus fuscus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus gracilis Ră-listrada B Te Ab Leptodactylus latrans Ră-manteiga B Te Ab Leptodactylus mystacinus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus notoaktites Ră-gota B Sa Mg/Fi Leptodactylus podicipinus Răzinha B Te Ab		Dendropsophus sanborni	Pererequinha	В	Sa	Ab
Hypsiboas prasinus Perereca B Sa Fi Hypsiboas leptolineata Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Mg Phyllomedusa tetraploidea Perereca-das-folhagens B Sa Ab Scinax berthae Pererequinha B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax perereca Pererequinha B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax uruguayus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax gr. ruber Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Hylodidae Crossodactylus sp. Răzinha-de-riacho B Sa Fi Leptodactylus fuscus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus fuscus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus latrans Rā-manteiga B Te Ab Leptodactylus mystacinus Rā-assobiadora B Te Ab Leptodactylus notoaktites Rā-gota B Sa Mg/Fi Leptodactylus podicipinus Rāzinha B Te Ab		Hypsiboas albopunctatus	Perereca-cabrinha	В	Sa	Ab
Hypsiboas leptolineata Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Mg Phyllomedusa tetraploidea Perereca-das-folhagens B Sa Fi Scinax berthae Pererequinha B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax perereca Pereca-de-banheiro B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax uruguayus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Hylodidae Crossodactylus sp. Rāzinha-de-riacho B Sa Fi Leptodactylus fuscus Rā-assobiadora B Te Ab Leptodactylus fuscus Rā-assobiadora B Te Ab Leptodactylus mystacinus Rā-assobiadora B Te Ab Leptodactylus notoaktites Rā-gota B Sa Mg/Fi		Hypsiboas faber	Sapo-martelo	В	Sa	Ab/Mg/Fi
Hypsiboas raniceps Perereca B Sa Ab/Mg/Fi Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Mg Phyllomedusa tetraploidea Perereca-das-folhagens B Sa Fi Scinax berthae Pererequinha B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax gerereca Perereca-de-banheiro B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab Scinax uruguayus Pererequinha B Sa Ab Scinax gr. ruber Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Hylodidae Crossodactylus sp. Răzinha-de-riacho B Sa Fi Physalaemus cuvieri Ră-cachorro B Te Ab Leptodactylus fuscus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus latrans Ră-manteiga B Te Ab Leptodactylus mystacinus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus notoaktites Ră-gota B Te Ab Te Ab		Hypsiboas prasinus	Perereca	В	Sa	Fi
Hypsiboas semiguttatus Perereca B Sa Mg Phyllomedusa tetraploidea Perereca-das-folhagens B Sa Fi Scinax berthae Pererequinha B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax perereca Pereca-de-banheiro B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab Scinax uruguayus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Fi Leptodactylus sp. Răzinha-de-riacho B Sa Fi Leptodactylus fuscus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus fuscus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus mystacinus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus notoaktites Ră-gota B Sa Mg/Fi Leptodactylus podicipinus Răzinha B Te Ab		Hypsiboas leptolineata	Perereca	В	Sa	
Phyllomedusa tetraploidea Perereca-das-folhagens B Sa Fi Scinax berthae Pererequinha B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax perereca Perereca-de-banheiro B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax uruguayus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Ab Sa Ab/Mg/Fi Ră-cachorro B Sa Fi Physalaemus cuvieri Ră-cachorro B Te Ab Leptodactylus fuscus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus gracilis Ră-listrada B Te Ab Leptodactylus latrans Ră-manteiga B Te Ab Leptodactylus mystacinus Ră-assobiadora B Te Ab Ra-assobiadora B Te Ab Ra-assobiado		Hypsiboas raniceps	Perereca	В	Sa	Ab/Mg/Fi
Scinax berthae Pererequinha B Sa Ab Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax perereca Perereca-de-banheiro B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax uruguayus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax uruguayus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Fi Hylodidae Crossodactylus sp. Răzinha-de-riacho B Sa Fi Leptodacylidae Physalaemus cuvieri Ră-cachorro B Te Ab Deptodactylus fuscus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus gracilis Ră-listrada B Te Ab Leptodactylus gracilis Ră-manteiga B Te Ab Leptodactylus notoaktites Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus notoaktites Ră-gota B Sa Mg/Fi Leptodactylus podicipinus Răzinha B Te Ab		Hypsiboas semiguttatus	Perereca	В	Sa	Mg
Scinax fuscovarius Perereca-de-banheiro Lit, B Sa Ab Scinax perereca Perereca-de-banheiro B Sa Ab Scinax gr. catharinae Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Scinax squalirostris Pererequinha B Sa Ab Scinax uruguayus Pererequinha B Sa Ab Scinax gr. ruber Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Hylodidae Physalaemus cuvieri Rã-cachorro B Te Ab Leptodactylus fuscus Rã-assobiadora B Te Ab		Phyllomedusa tetraploidea	Perereca-das-folhagens	В	Sa	Fi
Scinax pererecaPerereca-de-banheiroBSaAbScinax gr. catharinaePererequinhaBSaAb/Mg/FiScinax squalirostrisPererequinhaBSaAbScinax uruguayusPererequinhaBSaAbScinax gr. ruberPererequinhaBSaAb/Mg/FiSphaenorhynchus aff. surdusPererequinha-limãoBSaAb/Mg/FiHylodidaeCrossodactylus sp.Răzinha-de-riachoBSaFiLeptodactylidaePhysalaemus cuvieriRã-cachorroBTeAbPhysalaemus gracilisRăzinhaBTeAbLeptodactylus fuscusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus gracilisRă-listradaBTeAbLeptodactylus latransRă-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRă-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRăzinhaBTeAb		Scinax berthae	Pererequinha	В	Sa	Ab
Scinax gr. catharinaePererequinhaBSaAb/Mg/FiScinax squalirostrisPererequinhaBSaAbScinax uruguayusPererequinhaBSaAbScinax gr. ruberPererequinhaBSaAb/Mg/FiSphaenorhynchus aff. surdusPererequinha-limãoBSaAb/Mg/FiHylodidaeCrossodactylus sp.Răzinha-de-riachoBSaFiLeptodactylus sp.Ră-cachorroBTeAbPhysalaemus cuvieriRă-cachorroBTeAbLeptodactylus fuscusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus gracilisRă-listradaBTeAbLeptodactylus latransRă-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRă-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRăzinhaBTeAb		Scinax fuscovarius	Perereca-de-banheiro Lit,	В	Sa	Ab
Scinax squalirostrisPererequinhaBSaAbScinax uruguayusPererequinhaBSaAbScinax gr. ruberPererequinhaBSaAb/Mg/FiSphaenorhynchus aff. surdusPererequinha-limãoBSaAb/Mg/FiHylodidaeCrossodactylus sp.Răzinha-de-riachoBSaFiLeptodactylidaePhysalaemus cuvieriRã-cachorroBTeAbPhysalaemus gracilisRăzinhaBTeAbLeptodactylus fuscusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus gracilisRă-listradaBTeAbLeptodactylus latransRă-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRă-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRăzinhaBTeAb		Scinax perereca	Perereca-de-banheiro	В	Sa	Ab
Scinax uruguayusPererequinhaBSaAbScinax gr. ruberPererequinhaBSaAb/Mg/FiSphaenorhynchus aff. surdusPererequinha-limãoBSaAb/Mg/FiHylodidaeCrossodactylus sp.Răzinha-de-riachoBSaFiLeptodacylidaePhysalaemus cuvieriRã-cachorroBTeAbPhysalaemus gracilisRăzinhaBTeAbLeptodactylus fuscusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus gracilisRã-listradaBTeAbLeptodactylus latransRã-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRã-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRãzinhaBTeAb		Scinax gr. catharinae	Pererequinha	В	Sa	Ab/Mg/Fi
Scinax gr. ruber Pererequinha B Sa Ab/Mg/Fi Sphaenorhynchus aff. surdus Pererequinha-limão B Sa Ab/Mg/Fi Hylodidae Crossodactylus sp. Răzinha-de-riacho B Sa Fi Leptodacylidae Physalaemus cuvieri Ră-cachorro B Te Ab Physalaemus gracilis Răzinha B Te Ab Leptodactylus fuscus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus gracilis Ră-listrada B Te Ab Leptodactylus gracilis Ră-manteiga B Te Ab Leptodactylus mystacinus Ră-assobiadora B Te Ab Leptodactylus podicipinus Ră-gota B Sa Mg/Fi Leptodactylus podicipinus Răzinha B Te Ab		Scinax squalirostris	Pererequinha	В	Sa	Ab
Sphaenorhynchus aff. surdusPererequinha-limãoBSaAb/Mg/FiHylodidaeCrossodactylus sp.Răzinha-de-riachoBSaFiLeptodactylidaePhysalaemus cuvieriRă-cachorroBTeAbPhysalaemus gracilisRăzinhaBTeAbLeptodactylus fuscusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus gracilisRă-listradaBTeAbLeptodactylus latransRă-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRă-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRăzinhaBTeAb		Scinax uruguayus	Pererequinha	В	Sa	Ab
HylodidaeCrossodactylus sp.Răzinha-de-riachoBSaFiLeptodacylidaePhysalaemus cuvieriRă-cachorroBTeAbPhysalaemus gracilisRăzinhaBTeAbLeptodactylus fuscusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus gracilisRă-listradaBTeAbLeptodactylus latransRă-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRă-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRăzinhaBTeAb		Scinax gr. ruber	Pererequinha	В	Sa	Ab/Mg/Fi
LeptodacylidaePhysalaemus cuvieriRã-cachorroBTeAbPhysalaemus gracilisRãzinhaBTeAbLeptodactylus fuscusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus gracilisRã-listradaBTeAbLeptodactylus latransRã-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRã-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRãzinhaBTeAb		Sphaenorhynchus aff. surdus	Pererequinha-limão	В	Sa	Ab/Mg/Fi
Physalaemus gracilisRăzinhaBTeAbLeptodactylus fuscusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus gracilisRă-listradaBTeAbLeptodactylus latransRă-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRă-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRă-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRăzinhaBTeAb	Hylodidae	Crossodactylus sp.	Rãzinha-de-riacho	В	Sa	Fi
Leptodactylus fuscusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus gracilisRã-listradaBTeAbLeptodactylus latransRã-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRã-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRãzinhaBTeAb	Leptodacylidae	Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro	В	Te	Ab
Leptodactylus gracilisRã-listradaBTeAbLeptodactylus latransRã-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRã-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRãzinhaBTeAb		Physalaemus gracilis	Rãzinha	В	Te	Ab
Leptodactylus latransRã-manteigaBTeAbLeptodactylus mystacinusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRã-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRãzinhaBTeAb		Leptodactylus fuscus	Rã-assobiadora	В	Te	Ab
Leptodactylus mystacinusRã-assobiadoraBTeAbLeptodactylus notoaktitesRã-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRãzinhaBTeAb		Leptodactylus gracilis	Rã-listrada	В	Te	Ab
Leptodactylus notoaktitesRã-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRãzinhaBTeAb		Leptodactylus latrans	Rã-manteiga	В	Te	Ab
Leptodactylus notoaktitesRã-gotaBSaMg/FiLeptodactylus podicipinusRãzinhaBTeAb		Leptodactylus mystacinus	Rã-assobiadora	В	Te	Ab
Leptodactylus podicipinus Răzinha B Te Ab			Rã-gota	В	Sa	Mg/Fi
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				_
Microhylidae Elachistocleis ovalis Sapo-guarda B Fo/Te Mg/Fi	Microhylidae	Elachistocleis ovalis	Sapo-guarda	В	Fo/Te	Mg/Fi

<u>Répteis</u>

Foram reconhecidas para a área de estudo 66 espécies de répteis, distribuídos em 14 famílias e 42 gêneros. Estas espécies são baseadas em referências bibliográficas. Nenhuma foi encontrada na fase de campo realizada. Desse modo, na área de influência ocorre ou tem potencial ocorrência três espécies de quelônios, duas de anfisbenas, 17 de lagartos e 46 de serpentes (quadro 15).

Dentre as serpentes, a família mais representada foi Dipsadidae (33 espécies, cerca de 72% do total de serpentes), seguida por Viperidae e Colubridae (cinco espécies cada, 11%). Completam a lista as famílias Elapidae, Boidae e Anomalepididae, com uma espécie cada.

Em entrevista com trabalhadores locais foram citadas *Bothropoides jararaca* (jararaca) e *Caudisona durissus* (cascavel). São espécies peçonhentas, normalmente lembradas devido ao seu risco de acidente ofídico, sendo frequentemente mortas pelas pessoas da região.

Nas formas de utilização preferencial do substrato, predominaram espécies terrícolas, ocorrendo ainda em menor quantidade espécies com hábitos fossórios, arbóreas ou sub-arbóreas e aquáticas.

A respeito das fisionomias, a grande maioria seria encontrada em áreas abertas, enquanto que apenas 15% delas ocorreriam em áreas florestadas das matas de galeria. Cerca de 20% das espécies seriam tanto em formações abertas quanto em áreas florestadas.

É marcante o predomínio de espécies heliófilas, habitantes preferenciais de ambientes abertos, como campos e várzeas. Entre as espécies mais características desses ambientes, aparentemente estenóicas à formação, estão os lagartos *Cercosaura schreibersii, Mabuya dorsivittata,* e muitas serpentes, a exemplo da *Atractus reticulatus, Liophis jaegeri, Oxyrhopus rhombifer, Philodryas aestiva, Sibynomorphus ventrimaculatus* e *Bothropoides neuwiedi.*

No entanto, a presença de algumas espécies de formações florestais, indica que esse componente é importante na estruturação da herpetofauna local. Dentre as espécies florestais, a serpente *Pseudoboa haasi* é considerada típica da Floresta Ombrófila Mista (MORATO, 1995). Outras espécies se destacam por tolerarem modificações antrópicas, ocorrendo em áreas alteradas e em situação periantrópica, caso de *Tupinambis merianae*, *Liophis miliaris*, *L. poecilogyrus*, *Philodryas olfersii*, *P. patagoniensis*, *Thamnodynastes hypoconia* e *Tomodon dorsatus*.

Dentre as espécies de serpentes registradas, cinco têm interesse especial por serem peçonhentas e, assim, causadoras de riscos de acidentes ofídicos: a coralverdadeira *Micrurus altirostris* e quatro viperídeos: jararaca, *Bothropoides jararaca*; a jararaca-pintada *B. neuwiedi*; a urutu, *B. alternatus*; e a cascavel, *Caudisona durissus*).

Uma parcela das serpentes tidas como não peçonhentas, caso da *Philodryas olfersii* podem também causar acidentes ofídicos por conta de dentes com veneno situados no fundo da boca (opistóglifas). Dentre as serpentes registradas para a região em estudo, cerca de 40% teriam dentição opistóglifa. A serpente *Ditaxodon taeniatus* é considerada ameaçada no Paraná, como vulnerável (Mikich e Bérnils, 2004). A possibilidade de sua ocorrência, ainda que não comprovada nas buscas a campo, deve ser considerada.

Além disso, o quelônio *Phrynops williamsi* é classificado como vulnerável no Estado. Entre as principais causas de ameaça estão a construção de hidrelétricas e erosão de rios devido ao descuidado na preservação da mata ciliar (Ribas e Monteiro-Filho, 2002). Destacam-se ainda as espécies da família Viperidae, pelo fato de serem frequentemente mortas por pessoas devido ao caráter peçonhento dos exemplares.

Finalmente, reconhece-se que o estabelecimento de populações humanas na região, levando à supressão da vegetação original e ao estabelecimento de monoculturas (atividades agrícolas e reflorestamento com *Pinus* spp.) tem descaracterizado há
décadas os ambientes originais na maior parte da bacia, causando certamente alterações substanciais na composição herpetofaunística ora verificada, interferindo
principalmente na diminuição da diversidade.

Não obstante, como grande parte dos répteis ocupam posições de ápice das cadeias alimentares, pode-se obter, através desses — ou de sua ausência — informações acerca do estado de conservação da região em que devem estar inseridos. Funcionam, assim, como bioindicadores de primitividade dos ecossistemas ou, por outro lado, evidenciam as gradações de alteração ambiental (MOURA-LEITE *et al.*, 1993). Para servir como indicadoras, no entanto, há que se dispor de um referencial sobre a normalidade destas populações, o que só poderá ser construído ao longo de um tempo relativamente extenso.

Quadro 15. Espécies de répteis que ocorrem ou potencialmente ocorrentes na área de estudo da PCH Beira Rio, municípios de Jaguariaíva e Sengés, PR.

	,				
ORD. TAXONÔMICO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	SUBSTRATO	MEIO
ORDEM TESTUDINES	3				
	Acanthochelys spixii	Cágado-preto	В	Aq	Ва
Chelidae	Hydromedusa tectifera	Cágado-pescoço- cobra	В	Aq	Ba/Ri
	Phrynops geoffroanus	Cágado	В	Aq	Ri
ORDEM SQUAMATA					
	Amphisbaena mertensi	Cobra-de-duas- cabeças	В	Fo	Ab/FI
Amuhishaanidaa	Amphisbaena darwinii	Cobra-de-duas- cabeças	В	Fo	-
Amphisbaenidae	Amphisbaena dúbia	Cobra-de-duas- cabeças	В	Fo	-
	Amphisbaena trachura	Cobra-de-duas- cabeças	В	Fo	Ab
Anguidae	Ophiodes fragilis	Cobra-de-vidro	В	Te	Ba/Ab/FI/Ri
Anguidae	Ophiodes striatus	Cobra-de-vidro	В	Te	Ba/Ab/FI/Ri
	Cercosaura schreibersii	Lagartinho	В	Te	Ab
Gymnophtalmidae	Cercosaura quadrilineatus	Lagartinho	В	Te	Ab
	Cercosaura schreibersii	Lagartinho	В	Te	Ab
	Anisolepis grilli	Calango	В	Sa	Ab/FI/Ri
Leiosauridae	Urostrophus vautieri	Calango	В	Sa	Ab/FI/Ri
	Enyalius perditus	Calango	В	Sa	Ab/FI/Ri
Scincidae	Mabuya dorsivittata	Lagartinho	В	Te	Ab
Teiidae	Teius oculatus	Lagarto	В	Te	Ab
renuae	Tupinambis merianae	Teiú	В	Te	Ba/Ab/Fl/Ri
Tropiduridos	Tropidurus itambere	Lagartinho-das-pedras	В	Te	Ab
Tropiduridae	Stenocercus azureus	Lagartinho	В	Te	Ab
Anomalepididae	Liotyphlops beui	Cobra-cega	В	Fo	Ab/FI/Ri

Continuação...

ORD. TAXONÔMICO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	SUBSTRATO	MEIO
Boidae	Epicrates cenchria	Jibóia	В	Aq	Ab/FI/Ri
	Bothrops jararaca	Jararaca	В	Te	Ab/Fl
	Bothrops neuwiedi	Jararaca-pintada	В	Te	Ba/Ab
Viperidae	Bothrops alternatus	Urutu	В	Te	Ab
	Bothrops itapetinigae	Cobra	В	Te	Ab
	Crotalus durissus	Cascavel	В	Te	Ab
Elapidae	Micrurus altirostris	Coral-verdadeira	В	Te	Ab/FI/Ri
	Chironius bicarinatus	Cobra-cipó	В	Sa	Ba/Ab/FI/Ri
	Chironius flavolineatus	Cobra-cipó	В	Te	Ba/Ab
Colubridae	Chironius quadricarinatus	Cobra-cipó	В	Te/Sa	Ab/Fl
	Simophis rhinostoma	Cobra	В	Te	Ab/Ri
	Tantilla melanocephala	Cobra	В	Fo/Te	Ab
	Atractus reticulatus	Cobra-da-terra	В	Te	Ab
	Apostolepis dimidiata	Cobra-da-terra	В	Te	Ab
	Boiruna maculata	Muçurana	В	Te	FI
	Ditaxodon taeniatus	Cobra-listrada	В	Te	Ab
	Echinanthera occipitalis	Cobra-lisa	В	Te	Ab
	Erythrolamprus aesculapii	Falsa-coral	В	Te	Ab/Ri
	Gomesophis brasiliensis	Cobra-espada	В	Aq	Ba/Ab
	Helicops cf. infrataeniatus	Cobra-d' água	В	Aq	Ab/Ri
	Helicops modestus	Cobra-d' água	В	Aq	Ab/Ri
	Liophis almadensis	Cobra-lisa	В	Te	Ab
	Liophis jaegeri	Cobra-verde	В	Te	Ba/Ab
	Liophis miliaris	Cobra-d'água	В	Aq	Ba/Ab/Ri
	Liophis poecilogyrus	Cobra-lisa	В	Te	Ba/Ab
Dipsadidae	Lygophis flavifrenatus	Cobra-listrada	В	Te	Ba/Ab
•	Lygophis meridionalis	Cobra-listrada	В	Te	Ba/Ab
	Mastigodryas bifossatus	Jaracuçu-do-brejo	В	Te	Ba/Ab
	Oxyrhopus clathratus	Falsa-coral	В	Te	FI/Ri
	Oxyrhopus rhombifer	Falsa-coral	В	Te	Ab
	Oxyrhopus guibei	Falsa-coral	В	Te	Ab
	Philodryas aestiva	Cobra-verde	В	Te	Ab
	Philodryas olfersii	Cobra-verde	В	Te	Ab/Fl
	Philodryas patagoniensis	Papa-pinto	В	Te	Ab/Fl
	Pseudoboa haasi	Muçurana	В	Te	FI
	Ptychophis flavovirgatus	Cobra-espada d'água	В	Te	Ba/Ab
	Sibynomorphus mikanii	Dormideira	В	Te	Ab
	Sibynomorphus ventrima- culatus	Dormideira	В	Te	Ab
	Taeniophallus affinis	Cobra-lisa	В	Te	Ab/Fl

Continuação...

ORD. TAXONÔMICO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	SUBSTRATO	MEIO
	Taeniophallus bilineatus	Cobra-lisa	В	Te	Ab/Ri
	Thamnodynastes strigatus	Cobra-espada	В	Te	Ba/Ab/Ri
Dipsadidae	Thamnodynastes hypoco- nia	Cobra-espada	В	Te	Ba/Ab/Ri
	Tomodon dorsatus	Cobra-espada	В	Te	Ab
	Xenodon merremii	Boipeva	В	Te	Ba/Ab
	Xenodon neuwiedii	Boipevinha	В	Te	FI

Registro: B, bibliográfico. **Habitat**: Fo, fossórias; Te, terrícola; Sa, sub/arborícola; Aq, aquático. **Fisionomias do Meio**: Ab, formações abertas; Ri, Rios e margens; Mg, Matas de Galeria; Fl, Florestal.

4.2.6.3. Avifauna

Há uma lista de aves extremamente rica e diversificada no Brasil, contando com 1919 táxons ocorrentes, de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Piacentini et al., 2015). Este número tende a crescer e se tornar defasado ao passar dos anos, em virtude da descrição de novas espécies, além do maior esforço amostral realizado em áreas muitas vezes pouco estudadas, a exemplo da região Amazônica. Segundo Mikich e Bérnils (2004) o Estado do Paraná se destaca quando comparado aos outros estados brasileiros em relação à diversidade natural de seus ecossistemas, porém a Floresta Ombrófila Mista e Cerrado, que predominam na área do Projeto, apresentam-se muito degradados e em algumas regiões foram praticamente ex-

tinguidos.

Baseando-se em dados primários e secundários, foi elaborada uma lista de espécies de aves já registradas e com potencial ocorrência na região, as quais



Figura 35. Local de observação de aves, de cerrado entremeado a florações rochosas e monocultura de *Pinus* (ao fundo).

serão brevemente descritas a seguir.

Metodologia do Estudo da Avifauna

O conhecimento da avifauna ocorrente na área de estudo baseou-se em listas de espécies e em estudos científicos na região (IAP, 2002; Straube et al., 2005) além de uma fase em campo para complementação e verificação dos dados secundários.

Durante os dias 24 a 27 de março de 2016 foi realizada uma expedição a campo a fim de realizar inventário da avifauna ocorrente na região da PCH BEIRA RIO. Foram percorridas trilhas existentes nos remanescentes florestais e campos de cerrado em torno do empreendimento, abordando áreas abertas, bordas de mata e subosque (figura 35). Os transectos foram realizados durante as três primeiras horas após o amanhecer e/ou nas três horas antes do entardecer em todos os pontos de amostragem (FT1, FT2, FT3 e Testemunho, ver *Pontos de Amostragem*), período em que as aves são mais ativas. Foram utilizadas as técnicas ornitológicas convencionais (contato visual, com o auxílio de binóculos, e auditivo, com a identificação da vocalização das espécies). Além disto, foi utilizado sistema de playback para atração das aves, buscando espécies de interesse. O enquadramento taxonômico seguiu a classificação do CBRO (2015). Os espécimes avistados durante os deslocamentos da equipe em campo, considerados como registros ocasionais, também foram considerados.

Resultados

De acordo com levantamentos de avifauna na região de estudo, englobando os tipos vegetacionais Cerrado e Florestas ripárias são conhecidas 319 espécies (Straube et al, 2005). As listagens de espécies utilizadas para a formulação dos dados secundários foram realizadas no Parque Estadual do Cerrado e entorno, unidade de conservação adjacente à área de influência.

A maior parte da avifauna ocorrente, no entanto, apresenta ampla distribuição geográfica, ocupando comumente habitats abertos e, oportunamente na região, o Cerrado (Straube et al., 2005). Entre as espécies comuns em áreas rurais e ambientes campestres estão os columbiformes *Patagioenas picazuro* (asa-branca), *Zenaida* auriculata (pomba-de-bando) e *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa), frequentemente avistados em campo, também *Guira guira* (anu-branco) e *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo).

Ambientes de várzea, riachos, poças temporárias e permanentes e outros corpos d'água apresentam diversas espécies associadas a locais úmidos, como anseriformes *Dendrocygna vidauata* (irerê) e *Amazonetta brasiliensis* (pé-vermelho) e os ardeídeos *Syrigma sibilatrix* (maria-faceira) e *Butorides striatus* (socozinho).

Espécies terrícolas de ocorrência em campos estão os tinamídeos *Nothura maculo-sa* (codorna-amarela) e *Rhynchotus rufescens* (perdiz), frequentemente vítimas de caça para consumo de sua carne, aspecto que também ameaça outras espécies como os cracídeos *Penelope obscura* (jacuaçu) e *P. superciliaris* (jacupemba).

Das espécies com habitat mais restrito, sendo típicas do cerrado ou ambientes semelhantes, pode-se citar *Rhea americana* (ema), *Cariama cristata* (seriema), *Nothura minor* (codorna), *Ramphastos toco* (tucanuçu), *Lepidocolaptes angustirostris* (arapaçu-do-cerrado), *Charitospiza eucosma* (mineirinho), *Melanopareia torquata* (tapaculo-de-colarinho) e *Cyanocorax cristatellus* (gralha-do-campo) (Sick, 1997; Straube et al., 2005).

Os columbiformes comumente ocorrem em abundância em áreas rurais, considerando sua dieta granívora e frugívora. A ingestão de grãos inteiros os torna importantes disseminadores de sementes, embora pelo mesmo motivo sejam recorrentemente intoxicados por grãos sob efeito de inseticidas (Sick, 1997). Além das espécies já citadas, estão listadas ainda *Patagioenas cayennensis* (pomba-galega), *Leptotila verreauxi* (juriti-pupu), *Columbina squammata* (fogo-apagou), entre outras. Muitos columbiformes são migratórios, ocorrendo migrações nas estações outono e inverno para o Sul do país (Sick, 1997).

Entre os psitacídeos, ocorrem casais de *Amazona aestiva* (papagaio-verdadeiro) e exemplares de *Pionus maximiliani* (maitaca-verde). Papagaios e periquitos frequentemente são vítimas da captura ilegal para domesticação, contribuindo para sua ameaça em vida livre.

A ocorrência de espécies predominantemente florestais, como determinados picapaus, arapaçus e outros passeriformes de subosque, reforçam a importância da pre-



Figura 36. Lanio cucullatus (tico-tico-rei) avistado no ponto FT2.

servação desse tipo vegetacional. Na região estão listadas 11 espécies de Picidae, quatro de Dendrocolapitidae e diversas outras espécies de famílias como Thamnophilidae, Pipridae, Tyrannidae e Vireonidae.

Também em bordas de mata, citam-se espécies de Corvidae, como *Cya-*

nocorax caeruleus (gralha-azul) e *C. chrysops* (gralha-picaça), e de Icteridae, como *Cacicus haemorrhous* (guaxe), *C. chrysopterus* (tecelão) e *Sturnella superciliaris* (polícia-inglesa-do-sul). Também Turdidae, tal como *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira) e *T.amaurochalinus* (sabiá-poca), Parulidae, de ocorrência também em vegetação arbustiva, como *Setophaga pitiayumi* (mariquita) e *Basileuterus culicivorus* (pulapula), e Thraupidae, como *Coereba flaveola* (cambacica), *Thraupis palmarum* (sanhaçu-do-coqueiro), *Tersina viridis* (saí-andorinha), *Sicalis luteola* (tipio) e *Saltatos similis* (trinca-ferro).

As espécies registradas em campo também podem ser reconhecidas como comuns em suas áreas de distribuição, tanto devido ao alto potencial adaptativo, dieta com amplo espectro e predominância de ocorrência em áreas abertas, uma paisagem característica da região, visto a ocorrência de campos naturais e o crescente desmatamento. Foram aproximadamente 35 espécies registradas ao todo (figuras 36 a 38).

Na área de influência direta do empreendimento (pontos FT1, FT2 e FT3) foram registradas espécies comuns de ambientes abertos e com hábito gregário, ocorrendo bandos de *Pyrrhura frontalis* (tiriba-de-testa-vermelha), *Pygochelidon cyanoleuca Theristicus caudatus* (curicaca), *Pseudoleistes guirahuro* (chopim-do-brejo), *Crotophaga ani* (anu-preto) e alguns columbiformes.

Das espécies que são recorrentes também em ambientes urbanos, demonstrando-se bastante adaptadas aos processos de antropização, estão os passeriformes Zonotrichia capensis (tico-tico), Pitangus sulphuratus (bem-te-vi) e Furnarius rufus (joão-de-barro). Ocorreram ainda também Piaya cayana (alma-de-



Figura 37. Pica-pau-verde-barrado (*Colaptes melanochloros*) em borda de mata no ponto FT2.

gato), Vanellus chilensis (quero-quero), Colaptes campestris (pica-pau-do-campo), Aramides saracura (saracura-do-mato), além dos urubus Coragyps atratus (urubu-de-cabeça-preta) e Cathartes aura (urubu-de-cabeça-vermelha).

Em vegetação arbustiva, nos mesmos pontos amostrais supracitados, houve avistamento de exemplares de *Sporagra magellanica* (pintassilgo), *Volatinia jacarina* (tiziu), *Setophaga pitiayumi* (mariquita) e *Lanio cucullatus* (tico-tico-rei). Em borda de matas ocorreram espécies como *Saltator similis* (trinca-ferro), *Thamnophilus rufica-pillus* (choca-de-chapéu-vermelho), *Knipolegus lophotes* (maria-preta-de-penacho) e

Figura 38. Choca-de-chapéu-vermelho (*Thamnophilus ruficapillus*) em vergetação arbustiva no ponto FT2.

Colaptes melanochloros (pica-pau-verde-barrado).

O ponto amostral Testemunho apresentou menor quantidade de registros de espécies de aves, embora se destaque no avistamento dos falconídeos Falco sparverius (quiriquiri), Milvago chimachima (carrapateiro) e Caracara plancus (carcará), sendo este último avistado em bando contendo exemplares adultos e juvenis. Rapinantes, por vezes, podem se beneficiar com monoculturas agrícolas, considerando que plantios atraem pequenos roedores que atuam como presas para as aves.

Além dessas espécies, no ponto Testemunho também ocorreram bacurau (*Hydropsalis albicollis*), exemplares de *Volatinia jacarina* (tiziu) em arbustos em beira de estrada, e outras espécies também avistadas na área de influência direta, como *C. ani*, *G. guira* (anus), *P. guirahuro* (chopim-do-brejo), e os columbiformes *P. picazuro* (asa-branca), *Z. auriculata* (pomba-de-bando) e *C. talpacoti* (rolinha-roxa).

Straube et al. (2005) destacam seis espécies devido ao grau de ameaça pelas quais se encontram, a nível nacional ou estadual. São elas *Cyanocorax cristatellus* (gralhado-campo), *Cypsnagra hirundinacea* (bandoleta), *Tangara cayana* (saí-amarela), *Neothraupis fasciata* (cigarra-do-campo), *Cariama cristata* (seriema) e *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo).

Desse modo, pode-se observar que a composição avifaunística da região de estudo é formada majoritariamente por espécies de grande distribuição geográfica e que ocupam habitats abertos, juntamente a outras espécies de ocupação mais restrita a determinados ambientes, como florestado ou cerrado.

O quadro 16 relaciona as espécies que ocorrem ou são de provável ocorrência na área de estudo, baseando-se em dados primários e secundários.

Quadro 16. Espécies de aves que ocorrem ou potencialmente ocorrentes na área de estudo da PCH Beira Rio, municípios de Jaguariaíva e Sengés, PR.

Dados: B (bibliográfico) e V (visualizado em campo). Ponto amostral de registro: FT1, FT2, FT3 e T (testemunho).

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
ORDEM RHEIFORMES			
Família Rheidae			
Rhea americana	Ema	В	
ORDEM TINAMIFORMES			
Família Tinamidae			
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	Inhambu-guaçu	В	
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó	В	

Continuação...

Dados: B (bibliográfico) e V (visualizado em campo). Ponto amostral de registro: FT1, FT2, FT3 e T (testemunho).

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	Inhambu-xintã	В	
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	Perdiz	В	
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	Codorna	В	
Nothura minor (Spix, 1825)	Codorna-mineira	В	
Tinamus solitarius (Vieillot, 1819)	Macuco	В	
ORDEM ANSERIFORMES			
Família Anatidae			
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	Irerê	В	
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	Pato-do-mato	В	
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	В	
Nomonyx Dominica (Linnaeus, 1766)	Marreca-de-bico-roxo	В	
ORDEM GALLIFORMES			
Família Cracidae			
Penelope obscura Temminck, 1815	Jacuaçu	В	
Penelope superciliaris Temminck, 1815	Jacupemba	В	
Aburria jacutinga (Spix, 1825)	Jacutinga	В	
Família Odontophoridae			
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	Uru	В	
ORDEM PODICIPEDIFORMES			
Família Podicipedidae			
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	В	
Podilymbus podiceps (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	В	
ORDEM PELECANIFORMES			
Família Phalacrocoracidae			
Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)	Biguá	В	
ORDEM CICONIIFORMES			
Família Ardeidae			
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Maria-faceira	В	
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	В	
Ardea alba Linnaeus, 1758	Garça-branca-grande	В	
Egretta thula (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	В	
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Socózinho	В	
Família Threskiornithidae			
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	Curicaca	B, V	FT1, FT3

Continuação...

Dados: B (bibliográfico) e V (visualizado em campo). Ponto amostral de registro: FT1, FT2, FT3 e T (testemunho).

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	Coró-coró	В	
Plegadis chihi (Vieillot, 1817)	Caraúna-de-cara-branca	В	
ORDEM CATHARTIFORMES			
Família Cathartidae			
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	Urubu-rei	В	
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	B, V	FT1, T
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	В	
ORDEM FALCONIFORMES			
Família Accipitridae			
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	В	
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	Gavião-tesoura	В	
Accipiter striatus Vieillot, 1808	Gavião-miudinho	В	
Accipiter bicolor Vieillot, 1817	Gavião-bombachinha-grande	В	
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	В	
Harpyhaliaetus coronatus (Vieillot, 1817)	Águia-cinzenta	В	
Percnohierax leucorrhous (Quoy & Gaimard, 1824)	Gavião-de-sobre-branco	В	
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	В	
Buteo albicaudatus Vieillot, 1816	Gavião-de-rabo-branco	В	
Buteo melanoleucus (Vieillot, 1819)	Águia-chilena	В	
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	Gavião-de-cauda-curta	В	
Buteo albonotatus Kaup, 1847	Gavião-de-rabo-barrado	В	
Spizaetus ornatus (Daudin, 1800)	Gavião-de-penacho	В	
Família Falconidae			
Caracara plancus (Miller, 1777)	Carcará	B, V	T
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	B, V	T
Milvago chimango (Vieillot, 1816)	Chimango	B, V	FT3
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	Acauã	В	
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	Gavião-relógio	В	
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	Falcão-caburé	В	
Falco femoralis Temminck, 1822	Falcão-de-coleira	В	
Falco sparverius Linnaeus, 1758	Quiri-quiri	B, V	Т
ORDEM GRUIFORMES			
Família Rallidae			
Aramides saracura (Spix, 1825)	Saracura-do-mato	B, V	FT2
Laterallus melanophaius (Vieillot, 1819)	Sanã-parda	В	

Continuação...

Dados: B (bibliográfico) e V (visualizado em campo). Ponto amostral de registro: FT1, FT2, FT3 e T (testemunho).

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	Saracura-sanã	В	
Pardirallus sanguinolentus (Swainson, 1837)	Saracura-do-banhado	В	
Porzana albicollis (Vieillot, 1819)	Sanã-carijó	В	
Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)	Frango-d'água-comum	В	
Porphyrio flavirostris (Gmelin, 1789)	Frango-d'água-pequeno	В	
ORDEM CHARADRIIFORMES			
Família Charadriidae			
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	Quero-quero	B, V	FT3
Vanellus cayanus (Lathan, 1790)	Batuíra-de-esporão	В	
Pluvialis dominica (Statius Muller, 1776)	Batuiruçu	В	
Família Recurvirostridae			
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	Pernilongo-de-costas-brancas	В	
Família Scolopacidae			
Gallinago paraguaiae (Vieillot, 1816)	Narceja	В	
Gallinago undulata (Vieillot, 1783)	Narcejão	В	
Tringa solitaria Wilson, 1813	Maçarico-solitário	В	
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	Maçarico-grande-de-perna- amarela	В	
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	Maçarico-de-perna-amarela	В	
Família Jacanidae			
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	В	
ORDEM CARIAMIFORMES			
Família Cariamidae			
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	Seriema	В	
ORDEM COLUMBIFORMES			
Família Columbidae			
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Asa-branca	B, V	FT1, FT3,T
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	Pomba-galega	В	
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	Pomba-amargosinha	В	
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando	B, V	FT1, FT2, FT3 T
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	B, V	FT1, FT3,T
Columbina squammata (Lesson, 1831)	Fogo-apagou	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Columbina picui (Temminck, 1813)	Rolinha-picui	В	
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	Juriti-pupu	В	
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemedeira	В	
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	Pariri	В	
ORDEM PSITTACIFORMES			
Família Psittacidae			
Ara chloropterus Gray, 1859	Arara-vermelha-grande	В	
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	Tiriba-de-testa-vermelha	B, V	FT3
Primolius maracana(Vieillot, 1816)	Maracanã-verdadeiro	В	
Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	Cuiu-cuiu	В	
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	Maitaca-verde	В	
Amazona vinacea (Kuhl, 1820)	Papagaio-de-peito-roxo	В	
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	В	
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	Periquito-rico	В	
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	Periquito-encontro-amarelo	В	
ORDEM CUCULIFORMES			
Família Cuculidae			
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	B, V	FT2
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	Papa-lagarta-canelado	В	
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	Anu-preto	B, V	T
Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	B, V	FT3,T
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci	В	
ORDEM STRIGIFORMES			
Família Tytonidae			
Tyto furcata (Temminck, 1827)	Suindara	В	
Família Strigidae			
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	В	
Megascops atricapilla (Temminck, 1822)	Corujinha-sapo	В	
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni & Bertoni, 1901)	Murucututu-barriga-amarela	В	
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	Caburé	В	
Strix hylophila Temminck, 1825	Coruja-listrada	В	
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	Mocho-dos-banhados	В	
Asio stygius (Wagler, 1832)	Mocho-diabo	В	
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
ORDEM CAPRIMULGIFORMES			
Família Nyctibiidae			
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua	В	
Família Caprimulgidae			
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	Tuju	В	
Chordeiles acutipennis (Hermann, 1783)	Bacurau-de-asa-fina	В	
Chordeiles minor (Forster, 1771)	Bacurau-norte-americano	В	
Hydropsalis albicollis (Gmelin, 1789)	Curiango	B, V	Т
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	Corucão	В	
Caprimulgus longirostris Bonaparte, 1825	Bacurau-da-telha	В	
Caprimulgus parvulus Gould, 1837	Bacurau-chintã	В	
Macropsalis forcipata (Nitzsch, 1840)	Bacurau-tesoura-gigante	В	
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura	В	
Hydropsalis anomala (Gould, 1838)	Curiango-do-banhado	В	
ORDEM APODIFORMES			
Família Apodidae			
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	Taperuçu-de-coleira-branca	В	
Streptoprocne biscutata (Sclater, 1866)	Taperuçu-de-coleira-falha	В	
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	Taperuçu-preto	В	
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	Taperuçu-velho	В	
Chaetura cinereiventris Sclater, 1862	Andorinhão-sobre-cinzento	В	
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	Andorinhão-do-temporal	В	
Família Trochilidae			
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	Rabo-branco-garganta- rajada	В	
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	В	
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	В	
Florisuga fusca (Vieillot, 1816)	Beija-flor-preto	В	
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta	В	
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-veste-preta	В	
Stephanoxis lalandi (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-penacho	В	
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	В	
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-fronte-violeta	В	
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-garganta-branca	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Amazilia lactea (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-garganta-verde	В	
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-peito-azul	В	
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	Estrelinha-ametista	В	
ORDEM TROGONIFORMES			
Família Trogonidae			
Trogon surrucura Vieillot, 1817	Surucuá-variado	В	
Trogon rufus Gmelin, 1788	Surucuá-de-barriga-amarela	В	
ORDEM CORACIIFORMES			
Família Alcedinidae			
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	В	
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	В	
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	Martim-pescador-pequeno	В	
Família Momotidae			
Baryphtengus ruficapillus (Vieillot, 1818)	Juruva-verde	В	
ORDEM GALBULIFORMES			
Família Bucconidae			
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	João-bobo	В	
Malacoptila striata (Spix, 1824)	Barbudo-rajado	В	
ORDEM PICIFORMES			
Família Ramphastidae			
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	Tucano-de-bico-verde	В	
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	Tucanuçu	В	
Pteroglossus aracari (Linnaeus, 1758)	Araçari-de-bico-branco	В	
Pteroglossus bailloni (Vieillot, 1819)	Araçari-banana	В	
Família Picidae			
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	Pica-pau-anão-de-coleira	В	
Picumnus nebulosus Sundevall, 1866	Pica-pau-anão-carijó	В	
Picumnus cirratus Temminck, 1825	Pica-pau-anão-barrado	В	
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	В	
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	Benedito-de-testa-amarela	В	
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó	В	
Piculus aurulentus (Temminck, 1821)	Pica-pau-dourado	В	
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	B, V	FT2
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	B, V	FT2
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	В	
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	Pica-pau-rei	В	
ORDEM PASSERIFORMES			
Família Melanopareiidae			
Melanopareia torquata (Wied, 1831)	Tapaculo-de-colarinho	В	
Família Thamnophilidae			
Batara cinerea (Vieillot, 1819)	Matracão	В	
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	Borralhara-assobiadora	В	
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	Choca-da-mata	В	
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	Choca-de-chapéu-vermelho	B, V	FT2
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	Choquinha-lisa	В	
Drymophila malura (Temminck, 1825)	Choquinha-carijó	В	
Herpsilochmus rufimarginatus (Temminck, 1822)	Chorozinho-de-asa-vermelha	В	
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	Papa-taoca-do-sul	В	
Família Formicariidae			
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	Tovaca-campainha	В	
Família Grallariidae			
Grallaria varia (Boddaert, 1783)	Tovacuçu	В	
Família Rhinocryptidae			
Scytalopus pachecoi Maurício, 2005	Tapaculo-ferreirinho	В	
Família Conopophagidae			
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	Chupa-dente	В	
Família Scleruridae			
Sclerurus scansor (Ménétriès, 1835)	Vira-folha	В	
Família Furnariidae			
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	B, V	FT3
Leptasthenura setaria (Temminck, 1824)	Grimpeiro	В	
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	Pichororé	В	
Synallaxis spixi Sclater, 1856	João-teneném	В	
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	Petrim	В	
Synallaxis albescens Temminck, 1823	Uí-pi		
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	Pi-puí	В	
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	Arredio-oliváceo	В	
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	Curutié	В	
Clibanornis dendrocolaptoides (Pelzeln, 1859)	Cisqueiro	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Anumbius annumbi (Vieillot, 1817)	Cochicho	В	
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	Trepador-quiete	В	
Heliobletus contaminatus Berlepsch, 1885	Trepadorzinho	В	
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	Limpa-folha-de-testa-baia	В	
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	João-porca	В	
Família Dendrocolaptidae			
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde	В	
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	Arapaçu-grande	В	
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	Arapaçu-rajado	В	
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis & Heine, 1859)	Arapaçu-escamado-do-sul	В	
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado	В	
Campylorhamphus falcularius (Vieillot, 1822)	Arapaçu-de-bico-torto	В	
Família Tyrannidae			
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	В	
Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	João-pobre	В	
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	Alegrinho	В	
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	Abre-asa-de-cabeça-cinza	В	
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	Cabeçudo	В	
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	Estalador	В	
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	Miudinho	В	
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	Tororó	В	
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	В	
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	Guaracava-cinzenta	В	
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	Guaracava-crista-alaranjada	В	
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	Garacava-de-bico-curto	В	
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	Guaracava-barriga-amarela	В	
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	Tuque	В	
Elaenia chiriquensis Lawrence, 1865	Chibum	В	
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Tucão	В	
Elaenia sp.			
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	Suiriri-cinzento	В	
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	Bagageiro	В	
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	Barulhento	В	
Culicivora caudacuta (Vieillot, 1818)	Papa-moscas-do-campo	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Phylloscartes eximius (Temminck, 1822)	Barbudinho	В	
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	Borboletinha-do-mato	В	
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	В	
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	Príncipe	В	
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	Patinho	В	
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	В	
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	Guaracavuçu	В	
Contopus cinereus (Spix, 1825)	Papa-moscas-cinzento	В	
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	Noivinha-branca	В	
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	Primavera	В	
Xolmis dominicanus (Vieillot, 1823)	Novinha-de-rabo-preto	В	
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	Maria-preta-de-bico-azulado	В	
Knipolegus lophotes Boie, 1828	Maria-preta-de-penacho	B, V	FT2
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	Maria-preta-de-garganta- vermelha	В	
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	Viuvinha	В	
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	В	
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	Gibão-de-couro	В	
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Bentevi-do-gado	В	
Muscipipra vetula (Lichtenstein, 1823)	Tesoura-cinzenta	В	
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-	В	
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	B, V	FT2
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Neinei	B, V	FT1
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	В	
Myiarchus tuberculifer (d'Orbigny & Lafresnaye,1837)	Maria-cavaleira-pequena	В	
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	Irré	В	
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	В	
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo- enferrujado	В	
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	Bem-te-vi-pirata	В	
Tyrannus savanna Vieillot, 1808	Tesoura	В	
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	Suiriri	B, V	FT1
Família Pipridae			
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Família Cotingidae			
Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	Araponga	В	
Phibalura flavirostris Vieillot, 1816	Tesourinha-da-mata	В	
Família Tityridae			
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	Flautim	В	
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	Anambé-branco-de-rabo-preto	В	
Pachyramphus castaneus (Jardine & Selby, 1827)	Caneleiro	В	
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	Caneleiro-preto	В	
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	Caneleiro-de-chapéu-preto	В	
Família Vireonidae			
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	В	
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	Juruviara	В	
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	Verdinho-coroado	В	
Hylophilus amaurocephalus (Nordmann, 1835)	Vite-vite-de-olho-cinza	В	
Família Corvidae			
Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818)	Gralha-azul	В	
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	Gralha-picaça	В	
Cyanocorax cristatellus (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo	В	
Família Hirundinidae			
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	B, V	FT1
Progne tapera (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	В	
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-grande	В	
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	Andorinha-de-bando	В	
Alopochelidon fucata (Temminck, 1822)	Andorinha-morena	В	
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	Andorinha-serrador	В	
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio	В	
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-sobre-branco	В	
Petrochelidon pyrrhonota (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-dorso- acanelado	В	
Família Troglodytidae			
Troglodytes musculus Naumann, 1823	Corruíra	В	
Cistothorus platensis (Latham, 1790)	Corruíra-do-campo	В	
Família Turdidae			
Turdus flavipes Vieillot, 1818	Sabiá-uma	В	
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	Sabiá-ferreiro	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira	В	
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	Sabiá-barranco	В	
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	Sabiá-poca	В	
Turdus albicollis Vieillot, 1818	Sabiá-coleira	В	
Família Mimidae			
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	B, V	Т
Família Motacillidae			
Anthus lutescens Pucheran, 1855	Caminheiro-zumbidor	В	
Anthus nattereri Sclater, 1878	Caminheiro-grande	В	
Anthus hellmayri Hartert, 1909	Caminheiro-de-barriga- acanelada	В	
Família Coerebidae			
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	В	
Família Thraupidae			
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	Trinca-ferro-verdadeiro	B, V	FT2
Saltator maxillosus Cabanis, 1851	Bico-grosso	В	
Schistochlamys ruficapillus (Vieillot, 1817)	Bico-de-veludo	В	
Cypsnagra hirundinacea (Lesson, 1831)	Bandoleta	В	
Pyrrhocoma ruficeps (Strickland, 1844)	Cabecinha-castanha	В	
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	В	
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete	В	
Neothraupis fasciata(Lichtenstein, 1823)	Cigarra-do-campo	В	
Pipraeidea bonariensis (Gmelin, 1789)	Sanhaçu-papa-laranja	В	
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	Saíra-viúva	В	
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	Sanhaçu-frade	В	
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	В	
Tangara palmarum (Wied, 1823)	Sanhaçu-do-coqueiro	В	
Tangara preciosa (Cabanis, 1850)	Saíra-preciosa	В	
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	В	
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	В	
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	В	
Tersina viridis (Illiger, 1811)	Saí-andorinha	В	
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	Saíra-de-papo-preto	В	
Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818)	Saíra-ferrugem	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Família Emberizidae			
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	B, V	FT2
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	В	
Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)	Tico-tico-do-banhado	В	
Sporophila plumbea (Wied, 1830)	Patativa	В	
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	Coleirinho	В	
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	Caboclinho	В	
Sporophila hypoxantha Cabanis, 1851	Caboclinho-de-barriga- vermelha	В	
Sporophila melanogaster (Pelzeln, 1870)	Caboclinho-de-barriga-preta	В	
Lanio cucullatus (Statius Muller, 1776)	Tico-tico-rei	B, V	FT2
Arremon flavirostris Swainson, 1838	Tico-tico-de-bico-amarelo	В	
Amaurospiza moesta (Hartlaub, 1853)	Negrinho-do-mato	В	
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	Cigarra-bambu	В	
Poospiza cabanisi (Nordmann, 1835)	Tico-tico-da-taquara	В	
Poospiza nigrorufa (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Quem-te-vestiu	В	
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	Canarinho-rasteiro	В	
Sicalis flaveola (Linnaeus,1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	В	
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	Tipio	В	
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	Canário-do-campo	В	
Emberizoides ypiranganus Ihering & Ihering,1907	Canário-do-brejo	В	
Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	Sabiá-do-banhado	В	
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	B, V	FT2,T
Família Cadinalidae			
Cyanoloxia glaucocaerulea (d'Orbigny & Lafresnaye,1837)	Azulinho	В	
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	Azulão-verdadeiro	В	
Piranga flava (Vieillot, 1822)	Sanhaço-de-fogo	В	
Habia rubica (Vieillot, 1817)	Tiê-do-mato-grosso	В	
Família Parulidae			
Parula pitiayumi (Vieillot, 1817)	Mariquita	B, V	FT2
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	Pia-cobra	В	
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	Pula-pula	В	
Basileuterus leucoblepharus (Vieillot, 1817)	Pula-pula-assobiador	В	
Myiothlypis rivularis (Wied, 1821)	Pula-pula-ribeirinho	В	

Continuação...

ORDENAMENTO TAXONÔMICO	NOME POPULAR	DADO	PONTO
Família Icteridae			
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	Guaxe	В	
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	Tecelão	В	
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul	В	
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	Chopim-do-brejo	B, V	Т
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Graúna	В	
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Chopim	В	
Molothrus rufoaxillaris Cassin, 1866	Vira-bosta-picumã	В	
Molothrus oryzivorus (Gmelin, 1788)	Iraúna-grande	В	
Família Fringillidae			
Sporagra magellanica (Vieillot, 1805)	Pintassilgo	B, V	FT1
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	В	
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	Gaturamo-verdadeiro	В	
Euphonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	Gaturamo-rei	В	
Chlorophonia cyanea (Thunberg, 1822)	Gaturamo-bandeira	В	
Família Estrildidae			
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	В	
Família Passeridae			
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Pardal	В	

4.2.7. Ecossistemas Aquáticos

A região biogeográfica neotropical, que compreende a América do Sul e Central, abriga a ictiofauna de água doce mais diversificada e rica do mundo, contendo aproximadamente 60 famílias, centenas de gêneros e cerca de 5.000 espécies de peixes (VARI & WEITZMAN, 1990). Estimativas sobre a diversidade de peixes, baseadas nos dados atualmente disponíveis, estão longe de refletir a verdadeira composição taxonômica e a distribuição dos grupos de peixes existentes, pois a cada novo esforço de coleta em áreas pouco exploradas, novas espécies são descobertas e posteriormente descritas (MENEZES, 1996).

A ictiofauna de drenagens de cabeceiras é formada por peixes de pequeno porte (<15cm) que correspondem a pelo menos 50% do total de espécies de peixes de água doce descritas para a América do Sul. A diversidade destas espécies é devida a um maior grau de isolamento geográfico, e é maior do que a apresentada por indi-

víduos de maior porte, que ocorrem nas calhas dos grandes rios e têm uma distribuição geográfica mais ampla, exibindo pouca variação de uma localidade para outra (BOHLKE et al., 1978). A evolução e biologia geral destas pequenas espécies de peixes ainda é um dos maiores desafios da ictiologia sul-americana (CASTRO & MENEZES, 1998; CASTRO, 1999).

Com uma área aproximada de 2.800.000 km², o rio Paraná é a segunda maior bacia de drenagem da América do Sul. Percorre cerca de 3.800 km, de sua nascente, na confluência dos rios Grande e Paranaíba (latitude 20°S), até a sua foz, no estuário da bacia do Prata (latitude 34°S) (STEVAUX et al., 1997). Esta região possui comunidades de peixes com muitas espécies e com inter-relações complexas entre seus membros, como consequência de uma ampla área de drenagem e grande heterogeneidade ambiental (LOWE-McCONNELL, 1987).

A ictiofauna da bacia hidrográfica do rio Paraná é composta por pelo menos 600 espécies de pequeno (<20cm), médio (entre 20 e 40cm) e grande porte (>40cm) (BONETTO, 1986), entretanto, este número deve ser considerado subestimado, em função do número insuficiente de levantamentos e da falta de conhecimento da composição taxonômica de alguns táxons representados. A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais, sendo que mais de 90% dos peixes pertencem as ordens Characiformes e Siluriformes (AGOSTINHO et al., 1997).

O rio Paranapanema possui uma extensão total de cerca de 930 km e um desnível de 570 m, desaguando no rio Paraná na divisa dos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. A área como um todo é uma parte da face sul do Escudo Brasileiro e inclui frações dos domínios morfoclimáticos de Mata Atlântica, Florestas de Araucárias e Cerrado, bem como as regiões de transição correspondentes entre eles. Seu percurso pode ser segmentado em três trechos principais: Alto rio Paranapanema, das nascentes até sua confluência com o rio Apiaí-Guaçu; Médio rio Paranapanema, do rio Apiaí-Guaçu até Salto Grande; Baixo rio Paranapanema, de Salto Grande até sua foz no rio Paraná.

A ictiofauna da bacia do rio Paranapanema pertence ao sistema chamado de Alto Paraná, cuja drenagem abrange cerca de 900 mil km² e contêm a bacia hidrográfica

do rio Paraná acima de Sete Quedas (agora inundada pelo Reservatório de Itaipu) (AGOSTINHO & JÚLIO JR, 1999). A ictiofauna dentro dos limites desta província ictiofaunística abriga pelo menos 250 espécies de peixes de pequeno (<20cm), médio (entre 20 e 40cm) e grande porte (>40cm) (AGOSTINHO et al., 1997).

Com relação à bacia hidrográfica do rio Paranapanema, a drenagem desta bacia no estado de São Paulo, que abriga outros grandes tributários do rio Paraná como o rio Grande, Paranaíba e Tietê, contém pelo menos 22 famílias e aproximadamente 170 espécies de peixes (CASTRO & MENEZES, 1998), muitas das quais distribuídas apenas em riachos (CASTRO et al., 2003). O rio Itararé, um afluente da margem sul do rio Paranapanema, apresenta uma bacia hidrográfica de 5.329 km², e suas cabeceiras são formadas pelos rios Jaguariaíva e Jaguaricatu. O rio Jaguariaíva possui suas nascentes nas proximidades da Serra de Paranapiacaba, no Primeiro Planalto Paranaense.

Muito embora seja difícil caracterizar uma ictiofauna típica ou exclusiva para a bacia do rio Jaguariaíva, o conhecimento gerado pelos estudos realizados até agora na bacia, incluindo aqui os levantamentos realizados no contexto deste Estudo de Impacto Ambiental, permite listar pelo menos 60 espécies de peixes nativos. Este valor representa 24% da ictiofauna da bacia do Alto Paraná (AGOSTINHO et al., 1997) e 35% das espécies de peixes da bacia do rio Paranapanema (CASTRO & MENEZES,

1998). A distribuilongitudinal ção desta ictiofauna ao longo do curso do rio Jaguariaíva provavelmente não é uniforme. sendo que algumas espécies são encontradas apenas em regiões de maior altitude, próximas às cabeceiras, en-



Figura 39. Ambiente aquático examinado na campanha de 2007

quanto outras são exclusivas das regiões do curso médio e baixo.

Adicionalmente, pequenos cursos d'água têm sido objeto de amplos estudos em zonas tropicais, subtropicais e temperadas especialmente por serem mais suscetíveis à ação antrópica em função de seu volume reduzido e maior interface com o meio terrestre, estes ambientes estão entre os primeiros a sofrerem impacto no processo de colonização de novas áreas (NISHYAMA, 1994).

Assim, as comunidades destes pequenos rios e riachos são, em função do regime de chuvas, submetidas a mudanças drásticas nas condições limnológicas, fato que lhes confere complexidade no seu estudo e consequente conservação. Estas comunidades são afetadas de modo marcante por mudanças estacionais decorrentes da expansão e contração do ambiente aquático durante as variações climáticas (LOWE-McCONNELL, 1975), sendo que as espécies que vivem nestes ambientes resistem a grandes mudanças nas condições ecológicas, com o ambiente variando de riachos correntosos, durante a época de chuva, a poças isoladas, nas épocas de baixa pluviosidade (UIEDA, 1983).

Para fauna aquática, este regime estacional reflete-se principalmente em mudanças na alimentação, reprodução e tamanho das populações (LOWE-McCONNELL, 1967). Estas condições levam ao desenvolvimento de uma comunidade peculiar, possivelmente iso-

lada de outros riachos pelas águas mais volumosas dos trechos inferiores de sua bacia, sendo o endemismo uma decorrência provável (NI-SHIYAMA, 1994).





Figura 40. Eixo da barragem de Beira Rio: área de pesquisas ictiológicas

nitoramento

Os objetivos deste trabalho foram investigar a composição da ictiofauna do rio Jaguariaíva na área de influência direta e indireta do empreendimento, levantar dados referentes à riqueza, distribuição e conservação das espécies registradas e principalmente, as alterações na dinâmica e estrutura da ictiofauna impactada com a futura instalação do empreendimento.

Analisar as variações espaciais e temporais da estrutura da assembleia de peixes no reservatório da PCH BEIRA RIO, como forma de cumprir o Plano de Trabalho para Pesquisa de Fauna apresentado e aprovado pelo IAP, as condicionantes da licença



Figura 41. Pesquisador prepara lançamento de rede no ponto 02

prévia da usina e fornecer informações para a tomada de decisões sobre possíveis ações de manejo e alternativas de uso, com base nas seguintes ações:

 Efetuar o levantamento das espécies de peixes, na área de influên-

cia do empreendimento, formando uma coleção testemunho em acervos públicos;

- Avaliar a influência do empreendimento sobre a dinâmica da ictiofauna em sua área de influência;
- 3) Avaliar as alterações nos padrões de distribuição, abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade das espécies presentes na área de influência;
- 4) Avaliar a variação da composição e estrutura da ictiofauna;
- 5) Correlacionar as abundâncias das espécies de peixes com fatores ambientais;

- 6) Monitorar e controlar espécies exóticas;
- Sugerir estratégias de manejo a serem adotadas, compatíveis com a ictiofauna ocorrente na área diretamente afetada pelo empreendimento;
- 8) Disponibilizar as informações obtidas para órgãos públicos (Instituto Ambiental do Paraná e Ibama) para subsidiar a elaboração de uma política de preservação ambiental
- 9) Divulgar os resultados obtidos através de palestras, da participação em eventos científicos e da publicação dos resultados em periódicos.

Procedimentos metodológicos

A caracterização da ictiofauna, a análise da paisagem e a caracterização dos ambientes aquáticos da região já haviam sido realizadas previamente no mês de novembro de 2007 (dias 16 e 17), conforme registrado através das Figuras 39 a 43.

A presente campanha atualizou aquelas informações e deverá ser



Figura 42. Exame dos resultados da captura da 1ª fase (2007)

continuada com um plano de um monitoramento ao longo de um ano, com periodicidade trimestral, totalizando 4 fases de campo. Este relatório corresponde, que informa sobre essa atualização das informações, ocorreu nos dias 21 a 23 de abril de 2016.



Figura 43. Rio Jaguariaíva no ponto 2

Com base nos dados preliminares e no que se conhece da área, a caracterização da ictiofauna da bacia do rio Jaguariaíva já foi — e será realizada através de dados primários obtidos ao longo das coletas no local do empreendimento e também dados secun-

dários disponíveis em bibliografias, entidades ambientais públicas e privadas, nas seguintes bases de dados:

- Base de dados do Sistema de Bibliotecas da UFPR.
- Base de dados do Sistema Integrado de Bibliotecas da USP (www.usp.br/ sibi).
- dos do Portal de Serviços e Conteúdo Digital da CRUESP-Unibibliweb USP, U-NESP e U-NICAMP (bi-bliotecas-



Figura 44. Rio Jaguariaíva a montante da PCH Pesqueiro (ponto 1)

cruesp.usp.br/unibibliweb/ cruesp_ebooks.html).

- Portal da informação UFSCar. (www.ufscar.br).
- Base de dados Scielo Fapesp (www.scielo.org).
- Sistema de Informação do Programa Biota Fapesp (www.biota.org.br).
- Sistema de Informação do Projeto Taxonline (www.taxonline.ufpr.br).
- Fishbase (www.fishbase.org).
- Neodat (www.neodat.org).

Além destas informações, coleções científicas de cinco instituições sediadas em quatro estados brasileiros e que apresentam material coligido na região em estudo também foram consultadas:

- Paraná: MHNCI Museu de História Natural Capão da Imbuia (Prefeitura Municipal de Curitiba) (via on-line Specieslink), NUP NUPELIA / Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Universidade Estadual de Maringá) (via on-line www.nupelia.uem.br/colecao).
- Rio de Janeiro: MNRJ Museu Nacional do Rio de Janeiro (Universidade Federal do Rio de Janeiro) (via on-line NEODAT).
- São Paulo: MZUSP Museu de Zoologia (Universidade de São Paulo) (via online NEODAT).
- Rio Grande do Sul: MCP Museu de Ciências e Tecnologia (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) (via on-line NEODAT).

A nomenclatura científica utilizada segue os catálogos e referências tradicionais dos grupos aquáticos (BUCKUP et al., 2007).



Figura 45. Mapa com a localização dos pontos amostrais na área de influencia direta do empreendimento PCH Beira Rio (Fonte: Google earth®)

Pontos de Coleta e Métodos de Captura

As amostragens foram realizadas na bacia do rio Jaguariaíva na área de influencia direta do empreendimento. Com o objetivo de capturar o maior número de espécies possível foram amostrados diversos ambientes e foram utilizados variados métodos de coleta ativos e passivos, como redes de espera (malhas de 1½, 2½, 3, 4, 5 e 6 cm entre nós consecutivos), tarrafas, peneiras e puçás. As redes de espera foram utilizadas no leito principal do rio. Puçás e peneiras foram utilizados principalmente nas margens dos rios e em áreas alagadas, e as redes de arremesso (tarrafas) nas áreas de corredeiras.

As coletas foram realizadas em três pontos na bacia do rio Jaguariaíva, na área de influência direta do empreendimento, para que os resultados aferidos pudessem avaliar a influência do efluente sobre a ictiofauna (Figura 45). As coordenadas geográficas e a descrição dos pontos selecionados para a amostragem são apresentadas no Quadro 17.

Quadro 17. Pontos de amostragem na área de influência do empreendimento.

Pontos	Coordenadas	Descrição
Ponto 1	24° 6'42.81"S 49°38'1.09"O	Reservatório PCH Beira Rio.
Ponto 2	24° 6'18.23"S 49°37'24.39"O	Trecho de vasão reduzida da PCH Beira Rio
Ponto 3	24° 4'11.73"S 49°38'0.06"O	Área de influencia jusante PCH Beira Rio.

Após a captura com os diferentes petrechos, os exemplares coletados foram imediatamente fixados em solução de formol 4%, colocados em sacos plásticos devidamente etiquetados e estocados em galões. Posteriormente, nos laboratórios do Grupo de Pesquisas em Ictiofauna do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), os exemplares foram transferidos para uma solução de álcool 70% e foi realizada sua quantificação e correta identificação ao menor nível taxonômico possível, inclusive por consultas on-line nos bancos de dados ictiofaunísticos do FISHBA-SE (www.fishbase.org) e dos Projetos PRONEX e NEODAT II (Fish Collection – www.neodat.org).

Após a identificação e diversas outras análises, como comparações, interpretações a respeito de sua distribuição e ecologia, os exemplares foram então oficialmente cedidos para a Coleção Ictiológica do MHNCI da Prefeitura Municipal de Curitiba, onde estão aguardando o respectivo número de tombo.

Análises realizadas

As informações obtidas foram utilizadas para as seguintes análises:

O esforço e eficiência amostral e a riqueza de espécies de peixes na área foram avaliados através da curva de acumulação de espécies, onde foi comparado o número de espécies registras/acumuladas com as capturas progressivas realizadas.

A constância de ocorrência (C) das diferentes espécies foi determinada com base no percentual de fases amostrais em que cada espécie ocorreu, sendo calculada de acordo com o modelo a seguir:

$$C = (Cap * 100)/P$$

Onde:

Cap = número de coletas contendo a espécie i e

P = total de coletas realizadas.

Os valores calculados de C permitiram agrupar as espécies em três categorias: constantes (>50%), acessórias (entre 25 e 50%) e acidentais (<25%).

A abundância das espécies foi calculada através da divisão do número total de exemplares de uma mesma espécie capturados pelo número total de espécies capturados por fase de campo.

A diversidade ictiofaunística (H') espacial e temporal foi estimada segundo o índice de Shannon-Wiener, através da seguinte equação:

$$H'= - \Sigma$$
 (Pi). log (Pi)

sendo:

H'= Índice de diversidade

Pi = Número de indivíduos da espécie/nº total de indivíduos,

Log = logaritmo de base 2.

A Uniformidade (E) espacial e temporal da distribuição das capturas entre as espécies foi estimada pelo método de Pielou (1975), através da seguinte equação:

$$E = \frac{H^{'}}{\log S}$$

Onde:

H' = Índice de diversidade de Shannon;

S = número de espécies amostradas.

Os dados de densidade e biomassa das espécies mais abundantes foram indexados pela captura por unidade de esforço (CPUE em número e biomassa), sendo expressos em 100m² de rede por dia (redes de espera). Desse modo, para as redes de espera utilizou-se a seguinte expressão:

$$CPUE_{N,B} = \sum_{m=2.4}^{14} \left[\frac{N \ ou \ B}{f} * 100 \right]$$

Onde:

CPUE = captura por unidade de esforço em número (N) ou biomassa (B);

N = número de peixes capturados;

B = biomassa de peixes capturados;

f = área em metros quadrados de redes.

A densidade relativa dos componentes da ictiofauna foi analisada pelos valores da Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Os valores foram utilizados para o estabelecimento de padrões de variação espacial e temporal.

Os diferentes estádios de maturidade dos exemplares dessecados foram determinados por observação microscópica, laminas histológicas das gônadas dos exemplares foram confeccionadas permitindo classifica-las em: gônada imatura (A), em maturação (B), madura (C), Desovada (D), Semi-desovada (SD) e repouso (R).

Caracterização do Ambiente

A PCH BEIRA RIO está inserida nos domínios da bacia hidrográfica do rio Jaguariaíva, no Município de Jaguariaíva, no Estado do Paraná, com sua barragem às coordenadas 24° 6'38.79"S 49°37'59.20"O. Este trecho do rio Jaguariaíva apresenta um aspecto rejuvenescido, com inúmeras ilhas e corredeiras. A coleta de levantamento geral de informações realizada em Novembro de 2007 e também com esta coleta realizada em Abril de 2016 permitiu apontar para a ocorrência de pelo menos 60 espécies de peixes na bacia do rio Jaguariaíva, distribuídas em 6 ordens e 19 famílias, sendo Characidae (16 espécies), Anostomidae (8 espécies), Loricariidae (6 espécies) e Heptapteridae (4 espécies) as mais representativas (Quadro 18).

A ictiofauna da bacia hidrográfica do rio Jaguariaíva apresenta semelhança com a ictiofauna da bacia do rio Paranapanema e os grupos representados também evidenciam uma ictiofauna dominada principalmente por Characiformes e Siluriformes, com praticamente 80%. A participação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais por LOWE-McCONNELL (1987), sendo que a maioria dos peixes pertence às ordens Characiformes e Siluriformes. Além disso, a ictiofau-

na da bacia do rio Jaguariaíva apresenta o padrão generalizado da ictiofauna da bacia do alto rio Paraná, e pode ser dividida basicamente em três categorias de espécies, em função da sua distribuição original:

- autóctone: espécies endêmicas da bacia do alto rio Paraná;
- alóctones: espécies de ocorrência em outras bacias hidrográficas, além da bacia do rio Paraná;
- exóticas: espécies provenientes de outros continentes.

Quadro 18. Famílias com seus respectivos números de espécies ocorrentes na bacia do rio Jaguariaíva, organizadas de acordo com seus respectivos taxa (Dados preliminares obtidos através da amostragem de Novembro/2007).

Ordens	Famílias (número de espécies)
Characiformes	Characidae (16), Crenuchidae (1), Anostomidae (8), Parodontidae (3), Curimatidae (3), Prochilodontidae (2), Erythrinidae (1)
Siluriformes	Pimelodidae (2), Pseudopimelodidae (1), Heptapteridae (4), Loricariidae (6), Callichthyidae (3), Trichomycteridae (1)
Gymnotiformes	Gymnotidae (1), Sternopygidae (2)
Cyprinodontiformes	Poeciliidae (2)
Synbranchiformes	Synbranchidae (1)
Perciformes	Cichlidae (3)

Cerca de 40% das espécies registradas são exclusivas dessa bacia hidrográfica (Alto rio Paraná), e essa participação demonstra a importância dos processos regionais na determinação da composição e estrutura das ictiocenoses. Adicionalmente, é extrema relevância ressaltar que a ictiofauna da bacia hidrográfica do rio Jaguariaíva apresenta espécies migradoras, que usam a calha do rio e de tributários para deslocamentos reprodutivos, alimentares e/ou de crescimento; espécies de ocorrência generalizada, normalmente de médio (entre 20 e 40cm) e grande (>40cm) porte; espécies introduzidas, que ocorrem nestes rios por causa da introdução acidental (aqüicultura) ou intencional ("peixamento" de represas); e espécies de sistemas fluviais pequenos, com ictiocenoses normalmente formadas por espécies de pequeno porte.

A assembleia de peixes do trecho estudado do rio Jaguariaíva é constituída por quatro ordens, 14 famílias e 33 espécies, sendo a ordem Characiformes a que apresentou o maior número de espécies (55%) (Quadro 19).

Quadro 19. Espécies registradas no trecho estudado do rio Jaguariaíva com dados primários e secundários (levantamento bibliográfico e museológico), organizadas de acordo com seus respectivos *Taxa*.

Таха	Nome vulgar						
CHARACIFORMES							
CHARACIDAE							
Astyanax fasciatus*	lambari-relógio						
Astyanax altiparanae	lambari-relógio						
Astyanax bockmanni	lambari						
Astyanax scabripinnis	lambari						
Astyanax sp.	lambari						
Bryconamericus aff. iheringii	lambari						
Oligosarcus paranensis*	saicanga						
Piabina argentea	pequira						
CRENUCHIDAE							
Characidium aff. zebra	canivete						
ANOSTOMIDAE							
Leporinus amblyrhynchus*	canivete						
Leporinus octofasciatus	ferreirinha						
Schizodon nasutus	campineiro, ximborê						
PARODONTIDAE							
Apareiodon affinis*	canivete						
Parodon nasus*	canivete						
CURIMATIDAE							
Cyphocarax modesta	sagüiru						
ERYTHRINIDAE							
Hoplias malabaricus	traíra, lobó						
SILURIFORMES							
PIMELODIDAE							
Pimelodus heraldoi	mandi						
Pimelodus maculatus	mandi						
HEPTAPTERIDAE							
Pimelodella sp.	mandi						
Rhamdia quelen	bagre						
TRICHOMYCTERIDAE							
Trichomycterus sp.	candiru						

LORICARIIDAE	
Hypostomus aff. commersoni*	cascudo
Hypostomus hermani	cascudo
Hypostomus margaritifer	cascudo
Hypostomus nigromaculatus	cascudo
Hypostomus regani*	
Hypostomus sp.*	cascudo
Rineloricaria sp.	cascudo-chinelo
GYMNOTIFORMES	
GYMNOTIDAE	

Continua...

Continuação...

Gymnotus aff. carapo	tuvira
STERNOPYGIDAE	
Eigenmannia trilineata	tuvira
PERCIFORMES	
CICHLIDAE	
Crenicichla sp.	joaninha
Geophagus brasiliensis*	acará
CYPRINODONTIFORMES	
POECILIIDAE	
Phalloceros sp.	barrigudinho

Características das principais famílias de peixes encontradas na área de influência do empreendimento:

Família CHARACIDAE

Compreende aproximadamente 30 sub-famílias. Peixes de forma muito variada, quase sempre comprimidos ou lateralmente achatados. Dulcícolas, de hábitos alimentares diversificados (herbívoros, omnívoros e carnívoros), que os permite explorar uma grande variedade de habitats. Vulgarmente conhecidos como lambaris na região sudeste-sul, as espécies do gênero Astyanax servem de forrageiras para espécies maiores como a traíra Hoplias malabaricus e muitos bagres pimelodídeos, constituindo um elo indispensável na cadeia alimentar.

Família ANOSTOMIDAE

Peixes de hábito herbívoro que habitam grandes rios. Possuem dentes incisiviformes, em número de oito ou menos em cada maxila. O gênero Schizodon, apesar do número relativamente baixo de espécies descritas, apresenta ampla distribuição pelas bacias hidrográficas maiores da América do Sul. Estão ausentes dos demais rios da costa leste da América do Sul, bem como na região a oeste da Cordilheira dos Andes. Este gênero, bem como a maioria dos gêneros da família Anostomidae, possui espécies com padrões de colorido exclusivos, formado basicamente por quatro arranjos. São espécies migradoras, sendo que a dieta pode ser composta de vegetais, larvas de insetos, insetos adultos e peixes.

Família PARODONTIDAE

Vivem geralmente em rios de águas torrentosas e de fundo rochoso, especialmente corredeiras e cachoeiras. Permanecem sobre o substrato raspando e ingerindo os organismos que ai crescem. Possuem boca inferior e dentes espatulados. Conhecidos popularmente como canivetes, não ultrapassam 20 cm de comprimento. Apresenta normalmente desova do tipo parcelada. Os ítens predominantes na dieta são sedimento, detrito e algas.

Família LORICARIIDAE

Os cascudos desta família constituem um dos grupos mais diversificados de peixes Siluriformes. Possuem uma ampla distribuição em toda região Neotropical. Possuem o corpo recoberto por placas ósseas em várias séries, os lábios alargados em forma de ventosa e as maxilas providas de dentículos adaptados para raspar alimentos do substrato.

Família CICHLIDAE

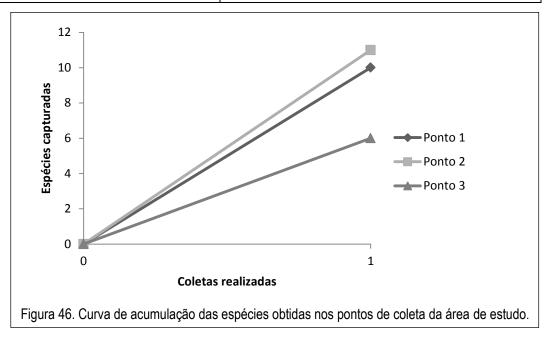
Espécies comuns em rios e canais, preferindo locais próximos de águas salobras. Ocorrem em lagoas marginais. Desova em março, setembro e janeiro, sendo que os ovos são depositados em pequenos círculos construídos com a boca, em lugares de águas calmas, com fundo de cascalhos ou areia. Apresentam cuidado parental. Preferem águas de fundo lodosas, movimentando-se preferencialmente à noite. São bentófagos, alimentando-se basicamente do lodo depositado no fundo, gastrópodos, microcrustáceos, larvas de insetos, algas e detritos vegetais. Machos adultos apresentam uma intumecência característica na cabeça na época reprodutiva.

RESULTADOS DA FASE DE PESQUISAS PRIMÁRIAS

A amostragem realizada nos pontos de coleta da área de estudo durante esta fase de campo do monitoramento resultou em uma riqueza de espécies moderada, dezessete espécies amostradas que são apresentadas no quadro 20, cuja curva de acumulação é apresentada na figura 46.

Quadro 20. Espécies amostradas na área de estudo.

Espécie	Nome vulgar					
Astyanax altiparanae	Tambiú, lambari relógio					
Astyanax faciatus	Lambari					
Geophagus brasiliensis	Acará					
Hypostomus ancistroides	Cascudo					
Hypostomus commersoni	Cascudo					
Hypostomus hermanni	Cascudo					
Hypostomus margaritifer	Cascudo					
Hypostomus nigromaculatus	Cascudo					
Hypostomus regani	Cascudo					
Hypostomus sp	Cascudo					
Leporinus amblyrynchus	Piau					
Leporinus octofasciatus	Piau oito pintas					
Oligosarcus paranensis	Saicanga					
Parodon nasus	Canivete					
Pimelodus heraldoi	Mandi amarelo					
Pimelodus maculatus	Mandi					
Prochilodus lineatus	Curimba, curimbatá					



Página 170

A constância de ocorrência de espécies é, ainda, prematura para uma avaliação por ser esta uma coleta prospectiva, realizada na área de estudo. Entretanto está expressa no Quadro 21 e todas as espécies foram consideradas constantes.

Quadro 21. Constância de ocorrência de espécies.

Espécies capturadas	%	Constância de Ocorrência
Astyanax altiparanae	100,00	Frequente
Astyanax faciatus	100,00	Frequente
Geophagus brasiliensis	100,00	Frequente
Hypostomus ancistroides	100,00	Frequente
Hypostomus commersoni	100,00	Frequente
Hypostomus hermanni	100,00	Frequente
Hypostomus margaritifer	100,00	Frequente
Hypostomus nigromaculatus	100,00	Frequente
Hypostomus regani	100,00	Frequente
Hypostomus sp	100,00	Frequente
Leporinus amblyrynchus	100,00	Frequente
Leporinus octofasciatus	100,00	Frequente
Oligosarcus paranensis	100,00	Frequente
Parodon nasus	100,00	Frequente
Pimelodus heraldoi	100,00	Frequente
Pimelodus maculatus	100,00	Frequente
Prochilodus lineatus	100,00	Frequente

A região do empreendimento mesmo apresentando trechos de corredeiras e cachoeiras foi possível o registro de espécies migradoras do gênero Leporinus, a saber: Leporinus amblyrynchus, (Figura 47) e L. octofasciatus, (Figura 48) e Prochilodus lineatus (Figura 49).

O peso e o tamanho médio dos peixes, bem como o número de indivíduos de cada espécie amostrados e os valores de captura por unidade de esforço por número (CPUE n) e peso (CPUE g) são apresentados no quadro 22.

Quadro 22. Comprimento, peso médio e abundância das espécies capturadas durante a primeira fase do monitoramento

	Espécies	n	Média CT	Média peso (g)	CPUE n	CPUE peso
Ponto	Astyanax fasciatus		11,23	16,18	10,00	26,96
1	Hypostomus commersoni	2	12,45	16,78	3,33	27,97

	Hypostomus margaritifer	22	23,36	277,19	36,67	461,98
	Hypostomus nigromaculatus	6	12,43	14,51	10,00	24,19
	Hypostomus regani	8	15,51	54,88	13,33	91,47
	Hypostomus sp		14,34	32,93	8,33	54,88
	Leporinus amblyrynchus	5	16,68	38,37	8,33	63,96
	Oligosarcus paranensis	1	14,60	25,85	1,67	43,08
	Parodon nasus	1	14,60	27,22	1,67	45,37
	Pimelodus heraldoi	1	22,00	92,99	1,67	154,98
	Astyanax altiparanae	3	13,00	28,12	5,00	46,87
Ponto 2	Astyanax fasciatus	7	10,97	15,57	11,67	25,96
2	Hypostomus commersoni	14	18,97	89,91	23,33	149,85
	Hypostomus margaritifer	18	19,64	96,72	30,00	161,19
	Hypostomus nigromaculatus	13	13,81	29,55	21,67	49,26
	Leporinus amblyrynchus	4	14,63	27,33	6,67	45,55
	Leporinus octofasciatus	2	18,00	63,28	3,33	105,46
	Oligosarcus paranensis	4	14,35	26,42	6,67	44,04
	Pimelodus heraldoi	3	18,40	61,08	5,00	101,81
	Pimelodus maculatus	1	23,50	88,90	1,67	148,17
	Prochilodus lineatus	1	50,80	1800,00	1,67	3000,00
	Astyanax fasciatus	1	13,00	17,69	1,67	29,48
Ponto	Geophagus brasiliensis	1	15,00	53,98	1,67	89,97
3	Hypostomus ancistroides		16,60	36,74	3,33	61,23
	Hypostumus commersoni	33	14,60	38,50	55,00	64,17
	Hypostomus margaritifer	35	18,24	67,48	58,33	112,47
	Hypostomus regani	2	16,45	44,45	3,33	74,09

A riqueza de espécies coletadas, os índices de diversidade de Shannon e uniformidade de Pielou, assim como o número total de indivíduos coletados nesta campanha de campo do monitoramento são apresentados nos Quadro 23 e Figura 50.

Quadro 23. Índices de diversidade obtidos durante a primeira fase de campo realizada

		Coleta 1								
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3							
Taxa_S	10	11	6							
Individuals	57	70	74							
Dominance_D	0,2084	0,162	0,4244							
Simpson_1-D	0,7916	0,838	0,5756							
Shannon_H	1,874	2,034	1,026							
Evenness_e^H/S	0,6516	0,695	0,4649							

Brillouin	1,647	1,816	0,9324
Menhinick	1,325	1,315	0,6975
Margalef	2,226	2,354	1,162
Equitability_J	0,814	0,8483	0,5725
Fisher_alpha	3,513	3,666	1,542
Berger-Parker	0,386	0,2571	0,473
Chao-1	11,5	11,5	6,333

Foram também analisados os aspectos reprodutivos de todas as espécies coletadas nos pontos de amostragem (Zavala-Camim, 1996).

Para isso, os peixes obtidos foram dissecados e tiveram o sexo e os estádios de maturidade gonadal determinados (Vazzoler, 1996).

Os aspectos reprodutivos serão representados através dos Quadros 24, 25 e 26.

Quadro 24. Estádios reprodutivos de espécimes das espécies capturadas no ponto 1



Figura 47. Exemplar de *Leporinus amblyrynchus*. Espécie migradora coletada na área de estudo durante a coleta 1.



Figura 48. Exemplar de *Leporinus octofasciatus*. Espécie migradora coletada na área de estudo, durante a coleta 1.



Figura 49. Exemplar de *Prochilodus lineatus* (50,8 cm e 1800 g). Espécie migradora coletada no ponto 2 durante a coleta 1.

Ponto 1	A. fascia- tus	H. com- mersoni	H. marga- ritifer	H. nigro- maculatus	H. regani	H. sp	L. ambl- yrynchus	O. para- nensis	P. nasus	P. heraldoi
---------	-------------------	--------------------	----------------------	------------------------	-----------	-------	----------------------	--------------------	----------	-------------

Fêmea madura										
Fêmea maturação								100		
Fêmea esvaziada	20		50	33,33	16,67				100	
Fêmea repousa										
Fêmea imatura			25	33,33	16,67	40				
Macho maduro										
Macho maturação										
Macho esvaziado	60		25		33,33	40				
Macho repouso										
Macho imaturo	20	100		33,33	33,33	20	100			100

Quadro 25. Estádios reprodutivos de espécimes das espécies capturadas no ponto 2

Ponto 2	A. altiparanae	A. fasciatus	H. commersoni	H. margaritifer	H. nigromaculatus	L. amblyrynchus	L. octofasciatus	O. paranensis	P. heraldoi	P. maculatus	P. lineatus
Fêmea madura		14,29									
Fêmea maturação	100	14,29				50	100		75		
Fêmea esvaziada			66,67	54,55	50	50		25			100
Fêmea repousa											
Fêmea imatura				9,09	25						
Macho maduro											
Macho maturação		71,43							25		
Macho esvaziado			33,33	18,18				75		100	
Macho repouso											
Macho imaturo				18,18	25						

Quadro 26. Estádios reprodutivos de espécimes das espécies capturadas no ponto 3

Ponto 3	A. fasciatus	G. brasiliensis	H. ancistroi- des	H. commerso- ni	H. margaritifer	H. regani
Fêmea madura						
Fêmea maturação				36,36	57,14	
Fêmea esvaziada						
Fêmea repousa			100	18,18		50
Fêmea imatura						

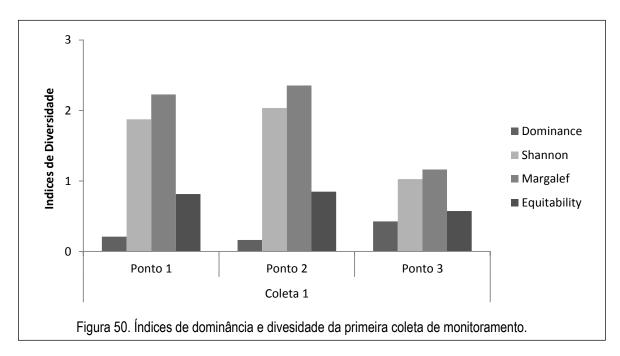
Macho maduro					
Macho maturação	100		27,27	42,86	50
Macho esvaziado					
Macho repouso			27,27		
Macho imaturo					

Discussão

De acordo com o levantamento realizado, a ictiofauna do trecho analisado do rio Jaguariaíva apresenta o padrão generalizado da ictiofauna da bacia do rio Paranapanema. Muito embora não existam informações precisas sobre os hábitos reprodutivos migratórios das espécies registradas na bacia do rio Jaguariaíva, é provável que alguns representantes de Characidae, Anostomidae e Pimelodidae ocorram na calha do rio ou em tributários de maior porte.

De maneira geral, as características topográficas e fisionômicas do trecho estudado da bacia do rio Jaguariaíva proporcionam uma ampla gama de ambientes, exercendo muitas vezes um efeito isolador sobre várias populações de peixes.

As comunidades deste tipo de ambiente são afetadas de modo marcante por mudanças estacionais decorrentes da expansão e contração do ambiente aquático durante as variações climáticas (LOWE-McCONNELL, 1975), sendo que as espécies



resistem a grandes alterações, com o ambiente variando de riachos correntosos, durante a época de chuva, a poças isoladas, nas épocas de baixa pluviosidade (UI-EDA, 1983).

Para os peixes, este regime estacional reflete-se principalmente em mudanças na alimentação, reprodução e tamanho das populações (LOWE-McCONNELL, 1967). Estas condições levam ao desenvolvimento de uma comunidade peculiar, possivelmente isolada de outros riachos pelas águas mais volumosas dos trechos inferiores de sua bacia. As características topográficas e fisionômicas proporcionam uma ampla gama de ambientes, o que favorece a ocorrência de um grande número de espécies, cada uma adaptada a um subconjunto particular de ambiente.

O número de espécies registrado é inferior ao esperado para este tipo de ambiente da área de drenagem do rio Jaguariaíva, e essa variação na composição deve estar relacionada com estado de alteração ambiental da região, como a perda significativa das áreas florestais e alteração da dinâmica e qualidade de suas águas.

Estes ambientes, quando estão protegidos por florestas, possuem diversos refúgios, o que eleva a diversidade estrutural de hábitat, e, consequentemente, aumenta a diversidade taxonômica (AMARAL & PETRERE-JR., 1996). As florestas são extremamente importantes para a dinâmica destes riachos, pois desempenham as seguintes funções ecológicas: (i) proteção estrutural dos diversos hábitats; (ii) estabilidade do sistema (fluxo de água, abrigos e sombras) e (iii) fornecimento de alimento alóctone e autóctone de origem vegetal e animal (BARRELLA & PETRERE-JR., 1996).

Os impactos causados pela ação antrópica na região, como o desmatamento das margens e a alteração da qualidade e dinâmica da água, podem ter levado a uma diminuição drástica no número de espécies regionais, como já constatado para diversos riachos neotropicais.

O estudo das comunidades ictiofaunísticas de água doce necessitam da correta identificação dos exemplares obtidos, bem como de todo o conhecimento possível sobre sua ecologia, bionomia, estrutura populacional e história natural. Obviamente, em se tratando do Brasil, o país que possui o maior número de bacias hidrográficas e o maior número de espécies de peixes de água doce do planeta, este estado quase nunca é alcançado, sempre havendo novidades e fatores novos a serem estudados e conhecidos (BÖHLKE et al., 1978).

Segundo LOWE-McCONNELL (1975), as espécies de peixes submetidas a modificações como o desvio do leito do rio e a formação de represas podem ser divididas em dois grupos. O primeiro é composto por espécies reofílicas, de água corrente, que aparentemente apresentam menores condições para permanecer em uma área represada. As espécies dessa natureza apresentam hábitos migratórios, normalmente relacionados a atividades reprodutivas, como o já relatado para estudos realizados no rio Paraná (AGOSTINHO et al., 1992). Sendo assim, espécies migradoras, ameaçadas e de grande porte como o pintado, dourado, jaú-sapo, pirapitinga e piapara, e até mesmo os cascudos sofrerão reduções populacionais em níveis críticos, ou serão localmente extintas.

O segundo agrupamento é composto por espécies adaptadas a ambientes lênticos, como áreas profundas, remansos e regiões alagadas. Teoricamente, essas espécies se adaptariam melhor a um reservatório, por apresentarem amplo espectro alimentar e características reprodutivas adaptadas a ambientes de águas calmas (LOWE-McCONNELL, 1975).

As espécies registradas para o rio Jaguariaiva em sua maioria apresentaram características que podem ser enquadradas nestas duas categorias. As espécies pertencentes ao gênero *Astyanax* (lambaris), foram capturadas em águas rasas próximas a vegetação marginal, sendo que os indivíduos maiores foram coletados na calha do rio ou em zonas profundas. Esses peixes apresentaram tamanho médio inferior a 20 cm, sendo, portanto caracterizados como peixes de pequeno porte. Espécies de pequeno porte, sedentárias, com alto potencial reprodutivo, baixa longevidade e ampla tolerância ambiental caracterizam-se normalmente com oportunistas, as quais exibem maior facilidade na invasão de novos ambientes (AGOSTINHO & GOMES, 1997). Essas características demonstram-se apropriadas à maioria das espécies registradas na área de estudo.

De qualquer forma, a base de quaisquer tipos de estudos com comunidades de água doce, é a bacia hidrográfica, ou seja, o conjunto dos corpos de água que drenam juntos, constituindo, pois, uma unidade. Decorre que o conhecimento da ictiofauna

dulcícola também deve ser realizado de maneira contextualizada a partir da análise de sua bacia. Assim as identificações sistemáticas, bem como as consequentes chaves, são sempre obtidas para as bacias, não se devendo (embora muitas vezes seja o único caminho possível) utilizar chaves sistemáticas construídas para outras bacias. No entanto, mesmo com as limitações temporais para a realização do trabalho, pode-se afirmar ter ele atingido os objetivos e possibilitado um retrato, ainda que limitado e expedito, da situação atual deste trecho estudado.

4.3. Meio Socioeconômico

Incluem-se nos aspectos antrópicos (humanizados ou com intervenção humana) os fatores econômicos, culturais e sociais das populações humanas residentes nas áreas de influência do empreendimento. A presente abordagem compreende, após a descrição metodológica, os aspectos históricos da ocupação, os demográficos, de infraestrutura, compreendendo, ali, as questões de saneamento básico, transporte, educação, saúde, energia elétrica, entre outros.

A primeira fase do trabalho constituiu-se na coleta dos dados já existentes sobre os municípios de Jaguariaíva e Sengés, ambos albergados na Microrregião 20 - Jaguariaíva, composta pelos municípios de Arapoti, Jaguariaíva, Piraí do Sul e Sengés, vinculados à Associação de Municípios da Região dos Campos Gerais – AMCG, que tem como cidade polo Ponta Grossa.

Jaguariaíva e Sengés são os dois municípios paranaenses que abrigam o empreendimento estudado, considerados neste estudo, como constituintes da Área de Influência Indireta do Projeto. Os dados abaixo, conquanto em muitas ocasiões pareçam ser desconexos aos interesses imediatos do empreendimento, são necessários para situar este em relação às políticas de desenvolvimento municipal e regional, indicando eventuais tendências de uso das terras que podem afetar o empreendimento, ou serem afetados por este.

A coleta de dados teve como principais fontes de pesquisa as diversas instituições governamentais responsáveis pela geração de informações sociais e econômicas, e de desenvolvimento regional.

O método de trabalho baseou-se, onde coube, em entrevistas e, na maioria dos casos, em consultas a bancos de dados de instituições oficiais, a nível nacional, estadual e nos municípios afetados e disponível em bibliotecas e bancos de dados eletrônicos. Privilegiou-se a coleta de informações relativas a Planos Diretores e documentos afins, e de informações de caracterização socioeconômica regional, enfatizando tópicos clássicos das áreas sociais, culturais e econômicas.

4.3.1. Dados Gerais

O empreendimento está compreendido por dois municípios da região dos Campos Gerais do Paraná: Jaquariaíva e Sengés.

O município de <u>Jaguariaíva</u> deve seu nome à toponomia tupi-guarani, que nomeou milhares de localidades brasileiras. Jaguariaíva deve seu nome ao rio que a banha. Segundo o Wikipédia, este significa, 'Tyaguariahiba'...: "rio da onça braba" Porém como não é incomum ocorrer nestas interpretações do idioma indígena, há controvérsias nessa origem. Há interpretações dizem que o termo, separadamente, significa: "jaguar", onça ou cão ou ainda lontra; "i", rio e "aiba", ruim, mau, ou seja, "rio da onça ou da lontra, ou do cão, brabo".

Este município tem seus primórdios no início do Século XVII, nas andanças de bandeirantes e depois, de tropeiros cruzavam seguindo pelo histórico Caminho de Viamão, entre o Rio Grande do Sul e São Paulo.

O povoado de Jaguariaíva surgiu em um local de descanso dos tropeiros, à margem esquerda do rio já no Século XIX. O ponto de travessia, segundo a página Dia a Dia da Educação da Secretaria da Educação, do site do Governo do Paraná, é conhecido até hoje como "Porto Velho", marco histórico da fundação da cidade. A história econômica, política e social de Jaguariaíva deve-se a Luciano Carneiro Lobo e sua esposa, Dona Izabel Branco e Silva, quem interveio junto a D. Pedro I para a promulgação do Alvará Régio assinado por D. Pedro I em 15 de setembro de 1823, que elevou o povoado à categoria de freguesia. O mesmo ato também criou a freguesia de Santana, hoje Ponta Grossa.

Depois da criação da Comarca de Castro em julho de 1854, da qual a freguesia de Jaguariaíva fazia parte, esta foi elevada a Vila em 24 de abril de 1875. Tornou-se

município pela Lei Estadual nº. 15, em 21 de maio de 1892, e cidade em 05 de maio de 1908.

<u>Sengés</u> surgiu como povoado às margens do rio Jaguaricatú, presumivelmente em 1883, inicialmente para abrigar os tropeiros no mesmo caminho a São Paulo. A permanência dos pioneiros fez com que estes começassem a desenvolver a agricultura e explorar as riquezas florestais então existentes, notadamente do Pinheiro-do-Paraná.

Tanto a construção da estrada de ferro como de uma primeira madeireira, promoveram a chegada de novos moradores, por volta da primeira década do Século XIX, cujo trabalho levou ao desenvolvimento da cidade, desmembrada de Jaguariaíva e reconhecida como município em de 08 de fevereiro de 1934. Sua instalação se deu em 1° de março do mesmo ano.

Com 140 anos, o Município de Jaguariaíva foi desmembrado de Castro em 1875, localiza-se na região Nordeste do Paraná, a 850 metros acima do mar. Possui área territorial de 1.456,401 km², representando 0,7298% do Estado. Faz divisa com cinco municípios, dentre eles Arapoti, Piraí do Sul, Doutor Ulysses, Sengés e São José da Boa Vista, distanciando-se da capital do estado em 228,75 km. Já o Município de Sengés, com 81 anos de fundação após ser desmembrado de Jaguariaíva, faz fronteira com os Municípios de São José da Boa Vista, Doutor Ulisses e também Jaguariaíva. Além disto, o mesmo município possui uma área de 1.434,106 km² e a distância da sede municipal à capital é de 269,07 km, o mesmo representa 0,7195% do Estado do Paraná, com 623 metros de altitude.

4.3.2. Dinâmica Populacional

Segundo dados fornecidos pelo IBGE (2015), através de dados divulgados pela fonte, <u>Jaguariaíva</u> possui um contingente populacional estimado para 2015 de 34.468 habitantes. Da população censitária de 2010, tem se que aproximadamente 86% residem na área urbana e 14% residem na área rural. Dessa população 50,64% são mulheres e 49,35% homens. Os dados para <u>Sengés</u> indicam uma população estimada de 19.302 habitantes em 2015, e da população de 2010, 17,95% da população reside em área rural e 82,04% reside em área urbana. Em ambos os municípios, predomina-se a população urbana.

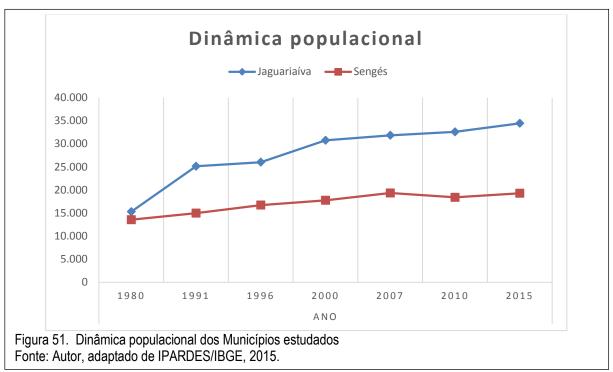
Em Jaguariaíva, do total da população em 2010, 69,57% se declararam brancas, 26,6% se consideravam pardas, 3,06% negras, 203 pessoas se declararam amarelas (0,62%) e 37 pessoas (0,11%) se declararam indígenas. No Município de Sengés, na mesma época, 68,50% se declararam brancas, 28,10% se consideravam pardas, 2,65% negras, 74 pessoas se declararam amarelas (0,40%) e 59 pessoas (0,32%) se declararam indígenas.

A população de <u>Jaguariaíva</u> é distribuída pelos seus 1.456,401 km² de área, possuindo uma relação entre seus 34.468 habitantes (estimativa para 2015) e sua área territorial citada acima de 23,67 habitantes/km² (densidade demográfica) e um grau de urbanização de 86,00%, contemplando 12.067 domicílios, em sua maioria domicílio urbano, com 82,5% do total e 17,5% domicílio rural. Em <u>Sengés</u>, a população é distribuída em 1.434,106 km² de área, representando 13,46 habitantes/km² de densidade demográfica, além de possuir um grau de urbanização de 82,04% do total. O total de domicílios em Sengés é 7.052, sendo a maioria representada por domicílios urbanos chegando a 76,88% do total de domicílios, sobrando 23,11% para a área rural.

No ranking estadual, o município de Jaguariaíva ocupa em 2015, a posição 47° a nível estadual e a posição 49° a nível de IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, com um IDHM de 0,743, e Sengés ocupa a posição 97° no ranking populacional e posição 341° com um IDHM 0,663, ambos dentre os 399 municípios paranaenses. Estes IDHM, em ambos os municípios, são caracterizados como uma faixa "média" do indicador. A primeira posição do Estado é ocupada por Curitiba, com IDHM de 0,856, caracterizando uma faixa de "muito alto", segundo o ranking do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2015).

Evolução Populacional

A evolução demográfica do município de Jaguariaíva e de Sengés é marcada pelo aumento populacional registrado a partir do censo da década de 80, posteriormente houve decréscimo de população somente em 2007, no Município de Sengés, porém ainda há o aumento gradativo do número de habitantes nos últimos anos. O estudo da evolução demográfica indica, a partir do censo demográfico de 1980 até a estimativa populacional em 2015 (totalizando 35 anos), um crescimento contínuo, sendo



levemente diminuído entre os anos de 2007 e 2010, porém normalizando-se até os dias de hoje.

Ao somar a população dos dois municípios estudados, percebe-se um crescimento populacional entre 1980 e 2015, nesse período de 35 anos. O crescimento mais expressivo ocorreu em Jaguariaíva cuja população mais que dobrou nesse período. O município de Sengés, por sua vez, teve um crescimento entre 1980 e 2007, com uma expressiva aceleração no período mais recente (de 1996 a 2007).

O quadro 27 mostra como ocorreu a evolução demográfica de ambas as regiões (I-PARDES/IBGE, 2015), e estes números são ilustrados na figura 51.

Quadro 27. Evolução Demográfica dos Municípios

Município				Ano			
Widilicipio	1980	1991	1996	2000	2007	2010	2015
Jaguariaíva	15.313	25.149	26.041	30.780	31.865	32.606	34.468
Sengés	13.566	14.995	16.742	17.778	19.356	18.414	19.302
Total	28.879	40.144	43.143	48.558	51.221	51.020	53.770

Fonte: Autor, adaptado de IPARDES/IBGE, 2015.

As faixas etárias com maior predominância populacional são de 10 a 14 anos e 15 a 19 anos, tanto população masculina, quanto a feminina, como observado no quadro 28 (IBGE, 2010; IPARDES, 2015). Essas duas faixas etárias unidas representavam

19,14% da população do município, estão próximas à base da pirâmide, caracterizando uma população jovem em crescimento.

Jaguariaíva possui, desde o aferimento de sua população na década de 80, uma diferença de gênero maior nas décadas precedentes e menos discrepante nas décadas atuais. A figura 52 mostra estes números por meio de comparação entre os dois municípios.

Quadro 28. População Residente em Jaguariaíva e Sengés por Grupos de Idade, 2015

Grupos de Idade	Jaguariaíva	Sengés
0 a 4 anos	2.679	1.478
5 a 9 anos	2.728	1.740
10 a 14 anos	3.180	1.969
15 a 19 anos	3.064	1.779
20 a 24 anos	2.777	1.507
25 a 29 anos	2.822	1.584
30 a 34 anos	2.681	1.424
35 a 39 anos	2.467	1.324
40 a 44 anos	2.198	1.245
45 a 49 anos	2.047	1.076
50 a 54 anos	1.701	913
55 a 59 anos	1.354	736
60 a 64 anos	990	542
65 a 69 anos	716	402
70 anos ou mais	1202	696

Fonte: Autor, adaptado de IPARDES/IBGE, 2015.

Percebe-se que, no município de Jaguariaíva havia, em 2000, um pequeno predomínio da população feminina: 50,15%, já em Sengés havia predominância da população masculina: 52,24%.

Em 1980 a porcentagem da população masculina era de 52,15% e de mulheres 47,84% com Razão de Sexo de 109,01. Nos últimos anos essa diferença foi diminuída, em 2010 os homens correspondiam a 49,7% e as mulheres 49,3, com Razão de Sexo de 102,77. O quadro 29 mostra a divisão por sexo, de ambos os municípios, em 2015 (IBGE, 2010; IPARDES, 2015).

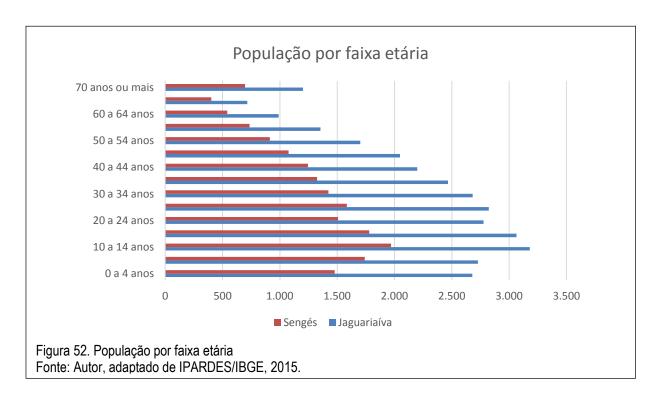
A proporção entre homens e mulheres a partir de 1980 tem se aproximado, e seguindo a linha de tendência do Estado do Paraná¹, é possível haver um equilíbrio na população de gênero, atingindo uma maior proximidade a partir de 2010 e possivelmente uma inversão de predominância de gênero.

Quadro 29. População Residente em Jaguariaíva e Sengés por Sexo, 2015

Município	Sexo		
Município	Homens (%)	Mulheres (%)	
Jaguariaíva	16.092 (50,92%)	15.514 (49,09%)	
Sengés	9.463 (51,39%)	8.951 (48,60%)	

Fonte: Autor, adaptado de IPARDES/IBGE, 2015.

Percebe-se que, no município de Jaguariaíva, havia em 2010, um pequeno predomínio da população masculina: 50,92%, assim como em Sengés com predominância da população masculina: 51,39%.

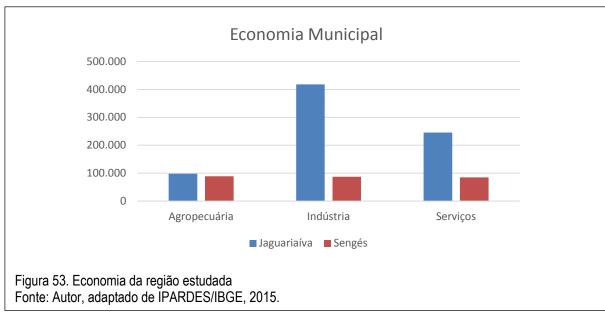


¹Estado do Paraná, em que a predominância masculina iniciou seu processo de alteração a partir de 1991 com a relação entre população masculina e feminina de 0,992 e ao decorrer dos anos a relação tomou proporções mais expansivas, chegando a 2010 com 0,965.

4.3.3. Caracterização econômica

Esta seção apresenta as atividades econômicas dos municípios, analisadas sob ponto de vista dos setores primários, secundários e terciários.

<u>Jaguariaíva</u> possui sua economia baseada em indústrias, diferentemente de Sengés, onde predomina-se a Agropecuária. Ao comparar os seus Produtos Internos Brutos (PIB), percebe-se em Jaguariaíva uma baixa significativa na agropecuária, devido ao fato de o Município caracterizar-se nas atividades de áreas urbanas. Jaguariaíva, em sua maioria, possui predominância de domicílios urbano, como citado anteriormente, com 82,5% do total e 17,5% domicílio rural. Em <u>Sengés</u>, a maioria representada por domicílios urbanos chegando a 76,88% do total de domicílios, sobrando 23,11% pa-



ra a área rural, ainda que sua atividade de subsistência seja rural. A figura 53 mostra a diferença das economias da região.

4.3.3.1. Economia de Jaguariaíva

De acordo com dados do IBGE (2015), o município de Jaguariaíva contava, em 2006, com o número destacado de pecuária e criação de outros animais e de lavouras temporárias, dentre os estabelecimentos registrados, conforme a classificação de atividades econômicas (CNAE) apresentada no quadro 30 (IPARDES, 2015).

Quadro 30 . Número de Estabelecimentos por Atividade Econômica em Jaguariaíva, 2006

Atividades Econômicas	Estabelecimentos	TOTAL
Lavoura temporária	158	33.171
Horticultura e floricultura	84	858
Lavoura permanente	7	595
Pecuária e criação de outros animais	868	24.278
Produção florestal de florestas plantadas	28	19.577
Produção florestal de florestas nativas	3	6.611
Aquicultura	4	20
Total	1.152	85.110

Fonte: Autor, adaptado de IBGE, 2015.

O setor de serviços é o mais importante no que se refere à participação no Produto Interno Bruto – PIB Municipal, conforme apontam os dados do IPARDES, relativos

ao ano de 2012. Do ponto de vista da quantidade (número) de estabelecimentos, o setor de comércio é o mais significativo em Jaguariaíva, não seguido na proporcionalidade do PIB (a participação percentual no PIB do setor de serviços era



atividades - 2012

Fonte: Autor, adaptado de IBGE, 2015.

50%; a do setor industrial agropecuário era de 35%, e a do setor agropecuário era 15%. O quadro 31 (IBGE 2010) e a figura 54 confirmam estas informações.

Quadro 31. Valor adicionado bruto a preços básicos segundo os ramos de atividades, 2012

RAMOS DE ATIVIDADES	VALOR (R\$ 1.000,00)
Agropecuária	74.944
Indústria	169.841
Serviços	242.453
TOTAL	487.238

Fonte: Autor, adaptado de IBGE, 2015.

No Município de Jaguariaíva a condição dos estabelecimentos agropecuários é na maioria do proprietário, seguindo de produtor sem áreas, conforme mostra o quadro 32 (IBGE, 2010), com dados de 2006.

Quadro 32. Estabelecimentos agropecuários e área segundo a condição do produtor, 2006

CONDIÇÃO DO PRODUTOR	ESTABELECIMENTOS	ÁREA (ha)
Proprietário	898	79.235
Assentado sem titulação definitiva	7	34
Arrendatário	26	5.561
Parceiro	4	129
Ocupante	58	152
Produtor sem área	159	
TOTAL	1.152	85.110

FONTE: IBGE - Censo Agropecuário, 2015.

Conforme dados da Produção Agrícola Municipal, disponibilizados pelo IPARDES, referentes a 2014, os produtos de lavouras permanentes e temporárias em Jaguariaíva de maior expressão, são a soja e o milho, como mostra o quadro 33 (IPARDES, 2015).

Quadro 33. Produção Agrícola de Lavouras em Jaguariaíva, 2014

Variável			riável	
Lavoura	Área colhida (Hectare)	Quantidade pro- duzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor da produ- ção (Mil Reais)
Arroz (em casca)	7	11	1.571	10
Aveia (em grão)	150	450	3.000	106
Feijão (em grão)	1.600	3.120	1.950	5.210
Mandioca	40	600	15.000	176
Milho (em grão)	3.600	28.500	7.917	10.149
Soja (em grão)	14.650	45.370	3.097	47.376
Trigo (em grão)	9.000	30.600	3.400	15.298
Triticale	50	160	3.200	51
Caqui	1	8	8.000	22
Laranja	4	40	7.000	6
Pêssego	1	15	15.000	48
Tangerina	3	39	13.000	52
Uva	1	8	8.000	23

Em termos de área colhida, destacam-se, em Jaguariaíva, as produções de soja, trigo, milho e feijão, nessa ordem. Quanto ao valor da produção, os destaques são para o milho e a soja.

Segundo o IBGE (2015), o produto de origem animal que se destaca em Jaguariaíva são os ovos de galinha. O quadro 34 (IPARDES, 2015) apresenta a produção do município nesse aspecto.

Quadro 34. Produção de origem animal, 2014

PRODUTOS	VALOR (R\$ 1.000,00)	PRODUÇÃO	UNIDADE
Casulos do bicho-da-seda	-	-	kg
Lã	38	4.700	kg
Leite	6.087	5.797	mil l
Mel de abelha	241	40.115	kg
Ovos de codorna	25	14 mil	dz
Ovos de galinha	93	48 mil	dz

A pecuária deste município está distribuída por tipo de rebanho, da forma indicada no quadro 35 (IPARDES, 2015). Nota-se, ali, que as criações pecuárias mais representativas em Jaguariaíva são, pela ordem, as de aves, suínos e bovinos.

Quadro 35. Efetivo de pecuária e aves, 2014

EFETIVOS	NÚMERO
Rebanho de bovinos	25.239
Rebanho de equinos	1.047
Galináceos - Total	258.310
Galinhas	5.169
Rebanho de ovinos	3.194
Rebanho de suínos - Total	44.279
Matrizes de suínos	7.843
Rebanho de asininos	
Rebanho de bubalinos	570
Rebanho de caprinos	500
Codornas	650
Coelhos	
Rebanho de muares	
Rebanho de ovinos tosquiados	1.880
Rebanho de vacas ordenhadas	2.395

No município há também a compensação financeira pela exploração mineral (CFEM), estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1º, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios. No ano de 2014, o município tinha como valor da compensação financeira R\$ 7.621,74 arrecadados.

4.3.3.2. Economia de Sengés

Dados do IBGE sobre o município de Sengés, de 2014, informam sobre os 410 estabelecimentos registrados, conforme a classificação de atividades econômicas (CNAE). Estes dados constam do quadro 36 (IPARDES, 2015), onde o setor terciário se destaca pelo número de estabelecimentos. Já o quadro 37 (IPARDES, 2015) mostra as atividades econômicas relativas a agropecuária.

Este índice é cinco vezes maior do que a variação do PIB regional e 2,5 vezes maior do que a variação do PIB estadual no mesmo período, ilustrando o dinamismo econômico de Sengés na década em questão.

Quadro 36. Atividades econômicas e geração de emprego, 2014

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECIMENTOS	EMPREGOS
Indústria	62	2.273
Construção civil	7	50
Comércio	156	582
Serviços	100	1.223
Agropecuária	85	604
TOTAL	410	4.732

Fonte: Autor, adaptado de IPARDES, 2015.

A variação do Produto Interno Bruto - PIB de Sengés no período 1990-2000, em comparação com a variação do PIB da Mesorregião Centro Oriental Paranaense, do Município de Curitiba e do Estado, revela um crescimento expressivo da economia municipal - da ordem de 160,4%. Em 2003, segundo dados do IBGE, o PIB de Sengés totalizou R\$ 152 milhões, revelando um acréscimo de 88,6% em relação ao ano de 2000, contra 50,1% de crescimento do PIB estadual, que chegou a R\$ 99 bilhões em 2003.

Quadro 37. Atividades econômicas e área, 2014

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECIMENTOS	ÁREA (ha)
Lavoura temporária	103	15.009
Horticultura e floricultura	107	353
Lavoura permanente	9	486
Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	-	-
Pecuária e criação de outros animais	601	17.206
Produção florestal de florestas plantadas	29	21.341
Produção florestal de florestas nativas	8	2.392
Pesca	1	Х
Aquicultura	-	-
TOTAL	858	56.789

Fonte: Autor, adaptado de IPARDES, 2015.

Em relação à sua participação no PIB estadual, o Município de Sengés manteve um índice de 0,1% ao longo do período, uma vez que apesar de um crescimento extremamente acelerado, seu valor bruto em 1990 era muito pequeno, não permitindo que conquistasse uma representatividade mais expressiva no conjunto da economia estadual no ano 2000.

A Mesorregião, por sua vez, viu sua participação no Estado decrescer de 8,3% em 1990 para 6,7% em 2000, o mesmo ocorrendo com a capital paranaense, que contribuía com 29,9% do PIB estadual em 1990 e caiu para apenas para 19,7% em 2000.

Repete-se em Sengés o que se verificou em Jaguariaíva, da preponderância do setor de serviços na participação no Produto Interno Bruto – PIB Municipal. A participação percentual no PIB por setor, segundo o IPARDES, eram 47%, ao setor de serviços; 35% ao setor agropecuário; e 18% ao setor industrial.

Quadro 38. Valor adicionado bruto a preços básicos segundo os ramos de atividades, 2012

RAMOS DE ATIVIDADES	VALOR (R\$ 1.000,00)
Agropecuária	93.598
Indústria	48.957
Serviços	126.246
TOTAL	268.801

Fonte: Autor, adaptado de IPARDES, 2015.

Quadro 39. Estabelecimentos agropecuários e área segundo a condição do produtor, 2006

CONDIÇÃO DO PRODUTOR	ESTABELECIMENTOS	ÁREA (ha)
Proprietário	532	54.397
Assentado sem titulação definitiva	4	34
Arrendatário	21	732
Parceiro	13	1.556
Ocupante	16	70
Produtor sem área	272	
TOTAL	858	56.789

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2015.

No Município de Sengés a condição dos estabelecimentos agropecuários é também na maioria do proprietário, seguindo de produtor sem áreas, conforme mostra o quadro 39 (IBGE, 2010), com dados de 2006.

Conforme dados da Produção Agrícola Municipal, disponibilizados pelo IPARDES, referentes a 2014, os produtos de lavouras permanentes e temporárias em Sengés são a soja e o trigo, como mostra o quadro 40 (IBGE, 2010).

Em termos de área colhida, destacam-se, em Sengés, as produções de soja, trigo, milho e feijão, nessa ordem. Quanto ao valor da produção, os destaques são para a soja, o milho e o trigo.

Quadro 40. Produção Agrícola de Lavouras em Sengés, 2014

PRODUTOS	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO (t)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)	VALOR (R\$1.000,00)		
	(CULTURA TEMPORÁR	IA			
Abacaxi (mil frutos)	3	84	28.000	124		
Arroz (em casca)	6	10	1.667	9		
Aveia (em grão)	180	540	3.000	128		
Cana-de-açúcar	18	1.170	65.000	61		
Cevada (em grão)	26	91	3.500	48		
Feijão (em grão)	2.250	3.100	1.378	5.034		
Mandioca	80	960	12.000	280		
Melancia	18	450	25.000	360		
Milho (em grão)	4.000	20.000	5.000	6.942		
Soja (em grão)	12.450	22.910	1.840	23.901		
Trigo (em grão)	7.500	25.500	3.400	12.748		
CULTURA PERMANENTE						

Banana (cacho)	3	36	12.000	21
Caqui	1	7	7.000	19
Laranja	21	420	20.000	321
Pêssego	1	9	9.000	29
Tangerina	3	75	25.000	100

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2015.

Segundo o IBGE (2015), o produto de origem animal que se destaca em Sengés é o leite seguido do mel de abelha. O quadro 41 indica a produção animal do município.

Quadro 41. Produção de origem animal, 2014

PRODUTOS	VALOR (R\$ 1.000,00)	PRODUÇÃO	UNIDADE
Casulos do bicho-da-seda	25	1.724	kg
Lã	5	735	kg
Leite	4.685	4.781	mil l
Mel de abelha	98	16.250	kg
Ovos de codorna	-	-	mil dz
Ovos de galinha	94	51	mil dz

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2015.

Nota-se, que as criações pecuárias mais representativas em Sengés são, pela ordem, as de galináceos e bovinos. A pecuária deste município está distribuída por tipo de rebanho, da forma indicada no quadro 42, segundo o IBGE (2010).

Quadro 42. Efetivo de pecuária e aves, 2014

EFETIVOS	NÚMERO
Rebanho de bovinos	23.800
Rebanho de equinos	1.988
Galináceos - Total	25.285
Galinhas (1)	5.568
Rebanho de ovinos	1.040
Rebanho de suínos - Total 3.740	
Matrizes de suínos (1)	1.300
Rebanho de asininos	-
Rebanho de bubalinos	546
Rebanho de caprinos	552
Codornas	-
Coelhos	
Rebanho de muares	
Rebanho de ovinos tosquiados	294
Rebanho de vacas ordenhadas	1.995

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2015.

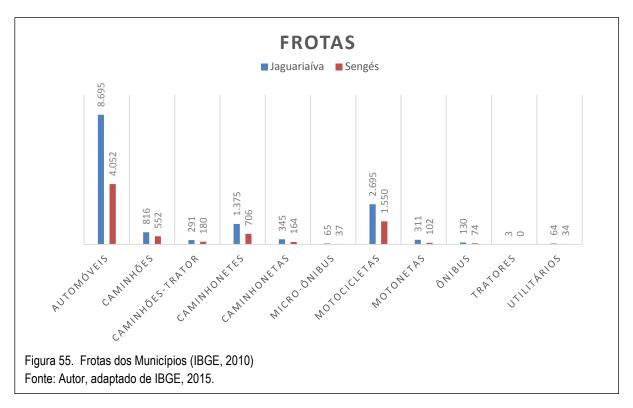
No município de Sengés, há também a compensação financeira pela exploração mineral (CFEM), estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1º, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios. No ano de 2014, o município tinha como valor da compensação financeira R\$ 53.638,21 arrecadados.

4.3.4. Infraestrutura, Equipamentos Urbanos e Serviços Públicos

4.3.4.1. Sistemas Viários e Comunicação

Os Municípios em estudo possuem uma malha rodoviária semelhante, devido ao fato de fazerem fronteiras entre si. A ligação entre os Municípios é feita pela PR-092 chamada de Rodovia Parigot de Souza, que cruza o Rio Jaguariaíva. O Município de Sengés recebe a ligação da PR-239, que é continuação da Rodovia SP-258, fato este gerado pela divisa do Município com o Estado de São Paulo.

A PR-092, citada anteriormente, liga a região metropolitana de Curitiba até o Município de Nossa Senhora Aparecida, divisa com São Paulo, dando continuidade à rodovia SP-375, na divisa do Paraná com o estado de São Paulo, divisa realizada pelo



Rio Paranapanema.

Há, ademais, extensa malha de estradas coletoras municipais, com revestimento primário, permitindo o tráfego na maioria das condições climáticas. Estradas vicinais, contudo, podem estar revestidas apenas em locais de aclives e de maior risco de detenção em condições de chuvas.

Contudo, não existem estradas estaduais ou mesmo municipais até o local do aproveitamento, quer em Sengés ou em Jaguariaíva. Assim o acesso desde as rodovias deve ser feito através de propriedades privadas, em piso primário, até as proximidades do local, em ambas as margens. Tratando-se de estradas de propriedades privadas, o acesso a estas deve ser previamente autorizado, sendo comum haver portões com cadeados ao longo do trecho até a área de interesse, em ambas as margens.

Para chegar aos municípios partindo da capital Curitiba, segue-se pela BR-376 sentido Ponta Grossa cerca de 115 km; de Ponta Grossa segue-se pela PR-090 até o Município de Jaguariaíva por 125 km; de Jaguariaíva até Sengés segue-se pela PR-090 por mais aproximadamente 72 km.

A frota de veículos de ambos os Municípios, em sua maioria, é de automóveis, representando aproximadamente 58,78% dos 14.790 veículos totais em 2014 do Município de Jaguariaíva e 54,38% do total de 7.451 veículos de Sengés (posição em 2014, pelo Denatran, adaptado de IBGE). Em seguida, nos dois Municípios a predominância é de motocicletas, caminhonetes, caminhões, dentre outros veículos, como pode-se observar no figura 55.

Sistemas de Comunicação

Quanto às redes de comunicações, tanto Jaguariaíva quanto Sengés possuem 01 (uma) emissora de rádio locais cada, a AM 1330,00 MHz Rádio Jaguariaíva e a FM 87.9 MHz Nova Sengés, respectivamente. Os aparelhos televisores recebem o sinal aberto disponibilizado gratuitamente por transmissão em UHF (do canal 20 ao 49) e VHF (do canal 5 ao 13) em Jaguariaíva, já para Sengés não há informações suficientes para serem afirmadas, porém, pela proximidade, podem ser semelhantes.

De acordo com o Censo 2010 (IBGE), em Jaguariaíva pelo menos 43 pessoas trabalham com atividades de informação e comunicação, já em Sengés, nenhuma pessoa foi registrada neste ramo de atividade. Segundo os mesmos dados, porém do ano de 2014, nos ramos de serviços de alojamento, alimentação, reparo, manutenção, radiodifusão e televisão foram cadastrados 91 estabelecimentos e 485 empregos neste ramo em Jaguariaíva. Já em Sengés existem 31 estabelecimentos cadastrados e 118 empregos nos serviços de alojamento, alimentação, reparo, manutenção, radiodifusão e televisão, porém não podendo ser estimado quantas pessoas realmente trabalham somente no ramo de radiodifusão e televisão.

Ainda de acordo com o Censo 2010 (IBGE) 9.361 domicílios da cidade de Jaguariaíva contam com pelo menos um aparelho televisor e 8.800 possuem aparelho de rádio. Sengés conta com 5.024 aparelhos televisores nas residências e 4.442 rádios.

Ambas as cidades não possuem um jornal de circulação local diário, porém possuem vários de circulação regional, vindos de Castro, Telêmaco Borba, Ponta Grossa, Curitiba (Gazeta do Povo), Londrina (Folha de Londrina).

As cidades contam com sites eletrônicos como: Portal das Prefeituras como o de Jaguariaíva (http://www.jaguariaiva.pr.gov.br/) e Sengés (http://www.senges.pr.gov.br /site/), além de vários blogs, redes sociais e sites de informações locais privados.

Em 2014, Jaguariaíva possuía duas agências de Correios, sendo uma própria e a outra comunitária, já Sengés possuía uma agencia própria e duas comunitárias. Jaguariaíva conta com quatro agências bancárias (uma do Banco do Brasil, uma da Caixa Econômica Federal e duas de outros bancos) e Sengés conta com três agências bancárias (uma do Banco do Brasil e duas de outros bancos) segundo dados do IPARDES e BACEN (Banco Central do Brasil).

4.3.4.2. Saneamento Básico, Rede Distribuição Elétrica e Segurança

Rede de distribuição de Água e coleta de Esgoto

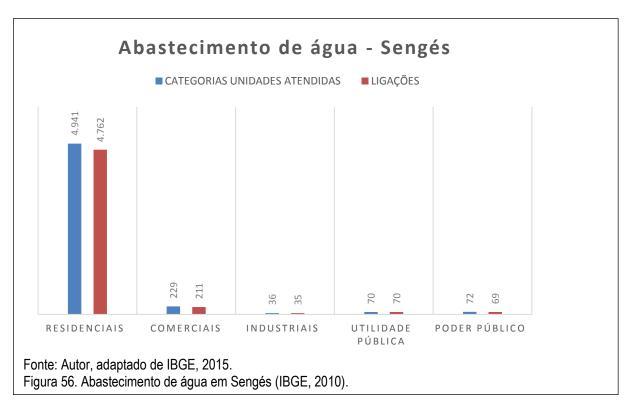
O sistema de saneamento (água e esgoto) de Jaguariaíva é feito pelo SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto e de Sengés é gerido pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. O município de Jaguariaíva conta com

100% de cobertura no abastecimento de água, superando a média estadual, segundo dados do IPARDES (2000), atualizado pelo Plano Municipal de Saúde (2010). Já o Município de Sengés possui 5.147 ligações do total de 5.348 unidades atendidas, representando cerca de 92% de atendimento. O sistema de atendimento de água no Estado do Paraná tem a abrangência na casa dos 83%. A figura 56 ilustra o abastecimento de água em Sengés.

Quanto à cobertura da rede de esgoto, o município de Jaguariaíva possui serviço de coleta e tratamento de esgoto sob responsabilidade também do SAMAE. A concessionária atende 2.500 ligações, o que corresponde a 17,45% de ligações efetivas. Os domicílios que não estão ligados à rede de esgoto ou não são atendidos pelo serviço, são orientados a utilizar o sistema de fossas sépticas e sumidouros, tanto na área urbana quanto rural. Cabe destacar que 44% da área urbana possui coleta de esgotos, apresentando um total de 50.000 metros de rede coletora construída.

Já Sengés, atendida pela SANEPAR, em 2014 contava com 2.685 ligações para 2.793 unidades atendidas, representando 96% do total. Em contrapartida, o Estado do Paraná atendeu somente a de 57% de cobertura do serviço de esgoto, para o mesmo ano.

Para fins de comparação, de acordo com o IBGE, em 2000, o município de Jaguaria-

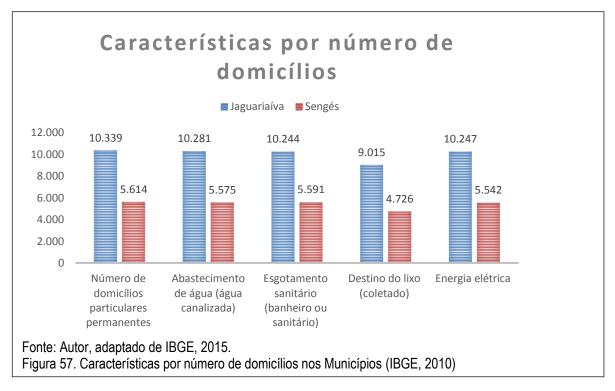


íva apresentava 9.619 domicílios e em Sengés havia 5.664 domicílios. A figura 57 mostra a posição em 13 de dezembro de 2015 em ambos os municípios.

Coleta de Lixo

O município de Jaguariaíva atende mais de 83% dos domicílios com o serviço de coleta de resíduos, alcançando o índice de atendimento do Estado do Paraná. A coleta de lixo doméstico em Jaguariaíva é de responsabilidade do governo municipal, através da Secretaria de Infraestrutura, Habitação e Urbanismo, sendo realizada todos os dias na área central e, no mínimo, duas vezes por semana nos bairros da zona urbana. Em 1999, o Município implantou o aterro sanitário, atendendo as devidas exigências do Instituto Ambiental do Paraná - IAP. Segundo dados do IPARDES (2014), o destino do lixo coletado no município chega a 9.015 domicílios.

Em Sengés, o serviço de coleta de lixo também é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que atende também pela varrição de ruas e coleta de galhos de árvores e restos vegetais. Atualmente os resíduos sólidos coletados na cidade são depositados em um lixão, situado há cerca de 4,5 km a oeste da sede municipal. No entanto, a Administração Municipal já está providenciando um novo local para instalação de um aterro sanitário controlado, visando obedecer às normas vigentes. O destino do lixo coletado chega à 4.726 domicílios. O Município não tem coleta seletiva de lixo,



enquanto a coleta e destinação final do lixo hospitalar é feita por empresa terceirizada, à qual as clínicas e demais estabelecimentos geradores de resíduos hospitalares pagam uma determinada quantia, segundo informações do Plano Diretor Municipal (2007).

No ano de 2000, o destino de resíduos sólidos nos municípios de Jaguariaíva e Sengés, segundo dados obtidos junto ao IBGE constam do quadro 43 (IBGE, 2000). Ali se verifica que em Jaguariaíva e Sengés, a maioria dos domicílios tem seus resíduos coletados por serviço de limpeza. Em Jaguariaíva, 80,5% dos domicílios são atendidos por serviço de coleta direta ou por caçamba, e em Sengés esse percentual é de 58,7%.

Quadro 43. Domicílios Permanentes, por Tipo de Destinação do Lixo, 2000

Destino do lixo	Jaguariaíva	Sengés
Coletado	6.906	2.754
Coletado por serviço de limpeza	6.290	2.742
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	616	12
Queimado (na propriedade)	1.217	1.368
Enterrado (na propriedade)	179	119
Jogado em terreno baldio ou logradouro	250	346
Jogado em curso d'água	4	80
Outro destino	19	22

Fonte: Autor, adaptado de IBGE, 2010.

Rede de Distribuição Elétrica

Os sistemas de distribuição de energia elétrica de Jaguariaíva e Sengés são geridos pela Companhia Paranaense de Energia – COPEL. De acordo com IPAR-DES/COPEL, em 2014, o consumo total de energia elétrica em Jaguariaíva foi de 649.899 MWh, totalizando 13.142 consumidores e em Sengés foi de 68.317 MWh, totalizando 6.394 consumidores. Somente em Jaguariaíva é possível encontrar o consumo livre na indústria, o qual representa 88,04% do total de consumo da região. Já em Sengés o setor secundário foi quem gerou mais demanda deste setor, representando 77,22% do consumo do Município.

Como se esperava, em ambos os municípios o maior consumo de energia elétrica é feito pelo setor secundário, que apresenta menor número unitário de consumidores, exceto o Município de Jaguariaíva, que possui grande atividade industrial. Os dados

relativos ao consumo de energia elétrica nos municípios de Jaguariaíva e Sengés, referentes ao ano de 2014, estão dispostos no quadro 44 (IBGE, 2010). O consumo é expressado em MW/h.

Quadro 44. Consumo de Energia Elétrica em Jaguariaíva e Sengés por Setor, 2014

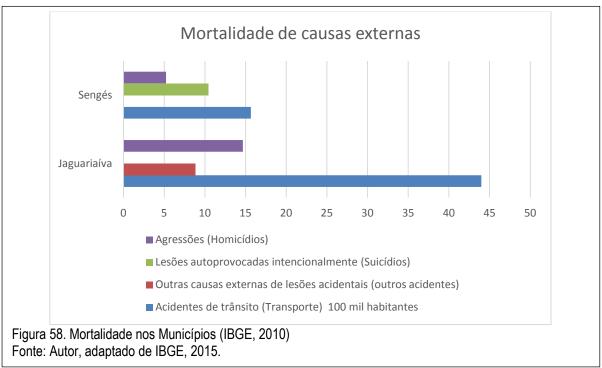
	Setores								
Municípios	Residen- cial	Setor Secundário	Setor Comercial	Rural	Outros	Consumo Livre na indústria	Total		
	Jaguariaíva								
Consumo	17.431	42.596	8.206	2.842	6.619	572.204	649.899		
Consumidores	10.639	282	884	1.055	280	2	13.142		
	Sengés								
Consumo	7.807	52.757	3.067	2.133	2.553	-	68.317		
Consumidores	5.107	92	377	701	117	-	6.394		

Fonte: Autor, adaptado de IBGE, 2015.

Segurança Pública

O Destacamento da Polícia Militar em Sengés pertence ao Primeiro Batalhão da Polícia Militar, cuja sede é em Ponta Grossa e abrange 18 municípios da região. O atendimento a ocorrências tais como incêndios e acidentes de trânsito em Sengés é feito pelo Corpo de Bombeiros de Jaguariaíva, que pertence ao 2º Grupamento de Bombeiros, cuja sede também é em Ponta Grossa. Entre janeiro de 2000 e dezembro de 2006 contabilizaram-se 4 atendimentos por parte do Corpo de Bombeiros de Jaguariaíva a eventos ocorridos no Município de Sengés, todos eles nos últimos dois anos do período. Um dos eventos refere-se a um incêndio em edificação, outro a um incêndio em meio de transporte e os dois últimos a acidentes com veículos, sendo que um deles acarretou em óbito de três passageiros.

De acordo com o Sistema de Controle da Defesa Civil – SDC, da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, houve três desastres em Sengés, desde que existe o registro desse tipo de ocorrências: em 29/12/1989 e em 17/01/1997 houve enchentes ou inundações graduais, enquanto em 21/08/2001 houve granizos. Nenhum desses eventos, porém, teve vítimas. A Defesa Civil, porém, não está estruturada no Município, uma vez que inexiste uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC).



No caso de Sengés, em que há riscos de incêndios, devido às grandes áreas reflorestadas e às muitas indústrias, bem como possibilidade de alagamentos e outros desastres naturais, seria fundamental a existência de uma Defesa Civil municipal organizada e atuante, com participação ativa da comunidade.

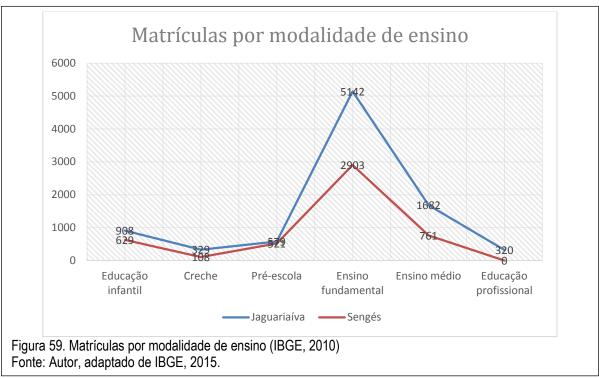
No ano de 2012, segundo dados do IBGE e IPARDES, foram gastos em Segurança pública R\$ 421.896,10, já em Jaguariaíva, foram gastos R\$ 36.911,70 em segurança pública.

Jaguariaíva possui uma taxa de mortalidade por homicídios de 14,66 por cada 100 mil habitantes e Sengés apresenta uma taxa de 5,22 para cada 100 mil habitantes, segundo dados revisados de 2015 - Datasus. Outras taxas podem ser vistas no figura 58.

A capital do Estado, Curitiba, encontra-se na 417º posição no ranking da Violência, com um índice 41,8 homicídios a cada 100 mil habitantes. Para se ter uma base, a primeira colocação pertence ao município de Caracaraí, no estado de Roraima, região Norte do país, possuindo um índice de 201,3 homicídios por 100 mil habitantes.

4.3.4.3. Educação

No período de 1991 a 2000, o acesso à educação na maioria dos municípios do Estado do Paraná melhorou segundo os indicadores do Desenvolvimento Humano.



No quesito educação, o município de Jaguariaíva, em 2014, possuía um contingente de matrículas na casa dos 8.061 alunos e 456 docentes em 35 estabelecimentos de ensino. Sengés apresentava um total de 4.293 alunos, com 214 em 20 estabelecimentos de ensino.

Na educação especial, Jaguariaíva possui 73 matriculas e 147 matrículas de jovens e adultos. Já Sengés possui 145 matriculas na educação especial e 606 jovens e adultos matriculados. Assim como a faixa etária predominante dos municípios pertence parte à faixa dos 10 a 14 anos, o ensino fundamental é o que possui maior número de matrículas efetuadas conforme o figura 58. Contemplando essa faixa etária é possível estabelecer que em Jaguariaíva encontram-se 18,83 professores por aluno e em Sengés 19,74.

Em números de matrículas e docentes o quadro 45 apresenta de acordo com tipo de estabelecimento de ensino (creche, pré-escola, fundamental, médio), com dados do Caderno Estatístico do IPARDES de 2015, com referência do ano 2014 de educação.

Dados disponibilizados pelo IBGE reportam o ano de 2000, informando que à época, o percentual de analfabetos entre a população adulta (com mais de 25 anos de ida-

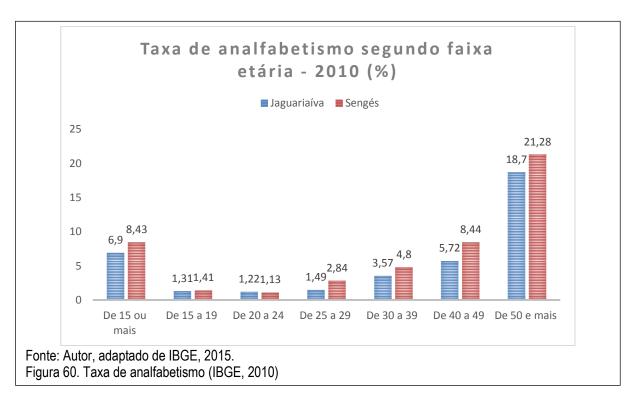
de) de Jaguariaíva registrava 22,8%, apresentando melhora significativa de 13,5% em relação ao levantamento de 1991.

Quadro 45. Número de matrículas de acordo com o estabelecimento de ensino

		JAGUARIAÍVA SENGÉS							
	CRE	CHE	PRÉ-E	PRÉ-ESCOLA		FUNDAMENTAL		10	
Municipal	243	82	518	503	2.581	1.563	-	-	
Estadual	-	-	-	-	1.981	1.266	1.441	761	
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	
Particular	86	26	61	18	580	74	241	-	
TOTAL	329	108	579	521	5142	2.903	1.682	761	
Docentes	61	16	41	32	283	147	176	80	

Fonte: Autor, adaptado de IBGE, 2015.

Os mesmos índices apontam que o percentual de analfabetos funcionais do município, pessoas que sabem ler escrever frases simples, mas não possuem habilidade de leitura compreensiva, escrita e cálculo para satisfazer as demandas de profissionalização e tampouco da vida sócio-cultural, eram de 28,8% da população adulta maior de 15 anos. Já em Sengés a taxa varia de 1,13% na idade de 15 a 19 anos, sendo a taxa mais baixa e 21,18% com mais de 50 anos, sendo a taxa mais alta. As



taxas dos dois municípios assemelham-se nos quesitos de idade e porcentagem.

A figura 60 mostra a variação entre os municípios, sendo considerado pelo IBGE como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever um bilhete simples ou que apenas assinam o próprio nome, incluindo as que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram.

O Município de Sengés conta com estabelecimentos de educação pública da préescola ao ensino médio, não contando, porém, com ensino médio profissionalizante e nem tampouco com estabelecimento de ensino superior presencial, à exceção de núcleos de educação à distância da UFPR e do IESDE.

O IDHM - Educação— índice de desenvolvimento humano municipal relativo à educação do município de Sengés é de 0,546 e de Jaguariaíva é de 0,684, ambos considerados índices medianos.

4.3.4.4. Serviços de Transporte

Sengés é servido pelas empresas de transporte rodoviário intermunicipal Princesa dos Campos, Transpen, Transfada e Transfronteira. A empresa Transfronteira atende as cidades de Sengés, Itararé, São José da Boa Vista e Wenceslau Braz. Já a empresa Princesa dos Campos faz a linha Sengés-São Paulo, via Itapeva e Itapetininga, sendo a ida de segunda-feira a sábado e a volta de domingo a sexta-feira, uma vez ao dia. A mesma empresa faz a linha Sengés-São Miguel do Oeste, passando por Guarapuava, Pato Branco e Francisco Beltrão, no sudoeste paranaense. A ida ocorre de domingo a 6ª feira e a volta de 2ª feira a sábado, uma vez ao dia. Outras cidades atendidas pela Princesa dos Campos são Jaguariaíva, Castro, Ponta Grossa, Prudentópolis, Guarapuava e Coronel Vivida (SENGÉS, 2007).

Na Cidade de Sengés há uma linha circular, operada pelo Município, sendo que a passagem custa atualmente R\$ 1,00. A Prefeitura dispõe de apenas um ônibus para efetuar o trajeto, que abrange toda a área urbanizada. No entanto, em alguns horários específicos o trajeto é maior, atendendo áreas mais periféricas do quadro urbano (SENGÉS, 2007).

O presente empreendimento não provocará interrupções neste transporte viário, ou de custos ou tempo de deslocamento. Não obstante, na curta duração da fase das obras poderá haver ligeiro aumento da demanda desses serviços, para o transporte da mão de obra que vier a ser atraída de municípios próximos, ou até mesmo dos Distritos Municipais. Ainda assim, não se tem esta pequena influência como relevante aos serviços de transporte regional.

4.3.4.5. Serviços de Saúde Pública

O processo de municipalização da Saúde em Jaguariaíva teve início em meados da década de 90, com assinatura de convênio com o Governo Estadual, através do qual o município passou a assumir, gradativamente, as ações e serviços de saúde. O município de Jaguariaíva foi habilitado, pelo Ministério da Saúde, na Gestão Plena do Sistema de Saúde através da Portaria/GM de 04/05/1998, assumindo as competências e responsabilidades do Sistema Único de Saúde – SUS no âmbito municipal. A Secretaria Municipal de Saúde de Jaguariaíva é responsável pela Gestão do Sistema de Saúde Municipal.

Quadro 46. Estabelecimentos de saúde

Tipo de unidade	Quanti	dade
ripo de unidade	Jaguariaíva	Sengés
Centro de atenção psicossocial (CAPS)	1	-
Centro de saúde / Unidade básica de saúde	4	2
Clínica especializada / Ambulatório especializado	9	1
Consultórios	26	6
Hospital geral	1	1
Policlínica	-	-
Posto de saúde	8	3
Unidades de pronto atendimento (UPAs)	-	-
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	2	2
Unidade de vigilância em saúde	-	-
Unidade móvel de nível pré-hospitalar - urgência / emergên- cia	-	-

Fonte: Autor, adaptado de IBGE, 2015.

Para atender seus 34.468 habitantes (IBGE, 2014), Jaguariaíva contava com 54 estabelecimentos de saúde, sendo destes, 18 municipais e 36 privados. Já o município

de Sengés possui 16 estabelecimentos de saúde, sendo 6 municipais e 10 privados, para atender seus 19.302 habitantes. O quadro 46 especifica estes estabelecimentos (IBGE, 2010; IPARDES, 2015).

Em 2014 Jaguariaíva contava com 79 leitos hospitalares, todos do SUS, divididos em especialidades cirúrgicas (8), clínicos (44), obstétricos (12) e pediátricos (15). Já Sengés um total de 35 leitos, sendo 31 do SUS e 4 privados, estes sendo divididos em especialidades cirúrgicas (4), clínicos (14), obstétricos (10) e pediátricos (7).

Quanto aos índices de saúde dos municípios, Jaguariaíva possuía em 2010 uma esperança de vida ao nascer de 76,54 anos. Em Sengés essa taxa de esperança era de 73,63 anos. A Taxa de Natalidade de Jaguariaíva para 2013 era de 13,94 para cada mil habitantes, e em Sengés de 15,66 para cada mil habitantes. A taxa de mortalidade infantil (2013) em Jaguariaíva era de 9,47 óbitos a cada cem mil nascidos vivos e em Sengés 7,49, bem como uma taxa de mortalidade de 5,06 óbitos a cada mil habitantes em Sengés, e de 6,07 em Jaguariaíva.

A mortalidade por causas identificadas em 2013, a cada cem mil habitantes em Sengés eram: neoplasias malignas (46,99), diabetes melitus (41,77), infarto agudo do miocárdio (26,10) e doenças cérebro vascular – AVC / AVE (15,66).

Já as mortalidades por causas externas são: acidentes de transito (15,66), lesões autoprovocadas intencionalmente – suicídios (10,44) e agressões - homicídios (5,22) em Sengés. Em Jaguariaíva os índices são: acidentes de transito (43,99), agressões - homicídios (14,66) e outras causas externas de lesões acidentais (outros acidentes) (8,80), não sendo registrados casos de suicídios. Também não foram registrados, em ambos os municípios, casos de Tuberculose.

Em Sengés a taxa de doença pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) 10,44 para cada 100 mil habitantes e em Jaguariaíva 2,93 para cada 100 mil habitantes.

4.3.5. Aspectos Socioculturais

A região dos Campos Gerais, notadamente a faixa leste do Segundo Planalto Paranaense próxima à "Escarpa Devoniana", concentra um conjunto de exemplos singulares da geodiversidade do Estado do Paraná, resultantes de episódios finais da consolidação tectônica do megacontinente Gondwana Ocidental ao final do Proterozoico (transcorrências e molassas tardi-brasilianas), evidencias da vida nos mares durante o Devoniano (Província Malvinocáfrica), associações litológicas e erosivas relacionadas à glaciação permocarbonífera, dentre outros (GEOPARQUES, 2015).

Estes fenômenos criaram canyons, escarpamentos, cachoeiras e várias expressões relacionadas aos processos cársticos em rochas quartzosas. Concomitantemente, os Campos Gerais do Paraná despontam entre as áreas brasileiras do setor agropecuário em termos de produção, produtividade, ações cooperativas e inovação tecnológica, com destaque para o cultivo de grãos e a indústria de laticínios. Nas últimas décadas as indústrias metal-mecânica e de papel/celulose têm apresentado notável crescimento. Esta última é responsável pela expansão de florestamentos de pinus e eucalipto, substituindo áreas de cobertura vegetal natural.

Em 2015 foi criado o Plano Estadual de Cultura do Paraná, que define políticas públicas para dez anos, assegurando o estabelecimento de um sistema de gestão pública e participativa e o acompanhamento e avaliação das políticas culturais, proteção e promoção do patrimônio e da diversidade cultural, acesso à produção e fruição da cultura em todos os municípios paranaenses, além da inserção da cultura em modelos sustentáveis de desenvolvimento socioeconômico.

Na macrorregional dos Campos Gerais, que possui 856.840 habitantes e 23 municípios, seis municípios possuem Conselho Municipal de Cultura, três municípios têm Lei de Incentivo à Cultura, quatro têm Fundo Municipal de Cultura e 11 municípios já aderiram ao Sistema Nacional de Cultura, mas apenas Telêmaco Borba é considerado em vigência regular.

Jaguariaíva

A cidade de Jaguariaíva teve sua origem e importância inicial atribuída ao fato de estar localizada em um dos pontos de pouso dos tropeiros, que nas longas travessias do sertão, pernoitavam e descansavam no local em que faziam a travessia do Rio Tyaguariahiba, conhecido até hoje como "Porto Velho", marco histórico da fundação da cidade. O topônimo Jaguariaíva significa "Rio da onça brava" ou "Rio do cão bravo" (Jaguar = cão ou onça; i = rio; aiba = ruim, bravo). Os índios coroados da grande família dos caingangues se referiam a suçuarana como sendo o jaguar, a onça bra-

va – "puma concolor concolor" da família dos Felídeos antes abundantes na região dos Campos Gerais.

O felídeo encontrava farta caça de mamíferos, aves e até répteis no seu habitat natural, mas o povoamento, a devastação das florestas, a agropecuária e o reflorestamento, diminuiu o seu espaço de caça e começou a atacar gado nas fazendas concorrendo cada vez mais para a sua extinção. Tornou-se freguesia em 15 de setembro de 1823 foi criada por alvará de Dom Pedro I e seus fundadores foram: Coronel Luciano Carneiro Lobo e sua esposa Isabel Branco e Silva, proprietários da Fazenda Jaguariaíva, localizada onde hoje está o Santuário do Senhor Bom Jesus da Pedra Fria e a Praça Dona Isabel Branco. Em abril de 1875 foi elevada à categoria de Vila.

Cinco anos depois passou à Comarca e tornou-se Município em 21 de maio de 1892, sendo que, somente em 5 de maio de 1908 a área urbana da sede municipal, foi elevada à cidade. Jaguariaíva teve, ainda, participação em momentos históricos do país, como na Revolução de 1930. Importante entroncamento rodoferroviário, a cidade tem suas raízes no tropeirismo, na pluralidade étnica, nos caminhos da estrada de ferro e na implantação industrial do Conde Francisco Matarazzo, símbolos históricos e marcos referenciais ainda presentes no cenário urbano. Com nome originário do dialeto tupi-guarani, que significa "Rio da Onça Brava", Jaguariaíva começou a registrar sua industrialização a partir de 1902. Considerada a "capital do papel imprensa", em função das empresas de beneficiamento do setor madeireiro que nela instalaram-se, possui diversos atrativos 10 turísticos, tais como o patrimônio arquitetônico significativo, composto pelo prédio que abriga a Prefeitura Municipal (antiga Estação Ferroviária), o Conjunto Industrial do antigo Frigorífico Matarazzo, a Igreja do Senhor Bom Jesus da Pedra Fria, além de outras construções de interesse histórico.

A singularidade da região vem da formação topográfica e geológica, responsáveis por inúmeros atrativos naturais. Os rios Capivari e Jaguariaíva que cortam a malha urbana da sede municipal guardam inúmeras surpresas como o Cachoeirão, o Poço do Inferno com seu impressionante canyon e o Vale do Codó. Importante também, o belíssimo Lago Azul, que se forma com a precipitação do Ribeirão Lajeado Grande nos degraus rochosos da região. As principais datas históricas de Jaguariaíva são as seguintes:

- 15 de setembro de 1823, criada a freguesia através de Alvará Imperial assinado pelo Imperador D. Pedro I;
- 24 de abril de 1875, freguesia é elevada condição de Vila pela Lei Provincial nº.
 423;
- 16 de abril de 1882, é criada a Comarca através da Lei Provincial nº. 585;
- 9 de dezembro de 1882, a Lei Provincial de nº. 717, revogou as duas leis anteriores, voltando Jaguariaíva a sua condição primitiva.
- 21 de maio de 1892, pela Lei Estadual nº. 15, passa a condição de município, mas pertencendo a Comarca da Boa Vista;
- 19 de março de 1907, a Lei Estadual nº. 674, criou a Comarca de Jaguariaíva, com instalação em 15 de abril do mesmo ano, conforme Decreto Estadual nº. 76;
- 05 de maio de 1908, através da Lei Estadual nº. 811 ou 911, a sede municipal (Vila de Jaguariaíva) foi elevada à categoria de Cidade. Conforme os relatos apresentados pela comunidade, cabe-nos ressaltar que há discrepância nos relatos, necessitando a construção da literatura do histórico de Jaguariaíva, considerando os métodos de pesquisas científicas.

Jaguariaíva possui, segundo IBGE (2014), um total de 15 equipamentos culturais, entre eles estão 1 Arquivo, 5 Bibliotecas, 2 Museus, 1 Sala de exposição, 2 Centros culturais / Casas de cultura, 1 Cinema e 3 Outros espaços. No município existiam, em 2014, um total de 2 bibliotecas públicas municipais, sendo destas, 1 Bibliotecas Públicas Municipais e 1 Bibliotecas Cidadãs.

Sengés

De acordo com dados históricos do Município (IBGE 1959), os primeiros moradores do território de Sengés foram João Camilo Barbosa e Manoel Alexandre que, atraídos pela qualidade do solo e pelas riquezas naturais da região, estabeleceram-se por volta de 1893 junto às margens do Rio Jaguaricatu, onde passaram a se dedicar à plantação de milho e à criação de gado suíno.

Por ocasião da inauguração da ferrovia e a construção da estação ferroviária em 1908, o povoado abrangia uma área contígua aos meandros do Rio Jaguaricatu, em ambas as margens do mesmo, compreendendo as atuais ruas Padre Pedro Pronc-

zak (antiga Rua Morungava), Gov. Manoel Ribas, Pref. Daniel Jorge (antiga Rua XV de Novembro), Antônio Gonçalves de Castro (antiga Rua Sete de Setembro) e suas transversais. As terras nas quais surgiu essa ocupação inicial pertenciam a duas grandes fazendas da região: a Fazenda Morungava, que ocupava a margem direita do Rio Jaguaricatu, e Fazenda Tucunduva, que se estendia ao longo da margem esquerda do mesmo.

Em 1920, em viagem ao Rio de Janeiro, o Senhor Ambrósio Jorge obteve do Comendador Antônio Fernandes dos Santos, dono da fazenda Tucunduva, a doação de 35 alqueires de terra para Sengés, sendo 25 alqueires para o desenvolvimento do quadro urbano do distrito e mais 10 alqueires para a construção de um colégio agrícola. A superfície de 25 alqueires compreendia o atual loteamento Antônio Fernandes dos Santos, que se estende até o Rio Jaguaricatu, na região que hoje abriga o Centro da Cidade. Entretanto, o Colégio Agrícola nunca chegou a ser edificado, tendo a área de 10 alqueires a ele destinada sido ocupada pelo uso residencial, na região onde hoje se estende a Vila São Pedro. Já a porção da cidade situada na margem direita do Rio Jaguaricatu e pertencente à Fazenda Morungava, apesar de intensamente urbanizada, foi adquirida somente em 1963, em troca de impostos municipais devidos pelos seus proprietários, sendo essa área correspondente aos atuais loteamentos Morungava e Morungava II. Entre os anos 40 e 60, a ocupação urbana limitou-se aos lotes vagos dos loteamentos primitivos - Antônio Fernandes do Santos e Morungava - e também à parte da Vila São Pedro, junto à saída para São José da Boa Vista.

Nos anos 60 ocorreu a implantação de um conjunto habitacional na porção sudoeste da cidade, entre as ruas José Bonifácio e Bento Munhoz da Rocha, além da ocupação das vilas Progresso, ao sul da Cidade, e Betel, na porção noroeste. No início da década de 1970 foi inaugurada a fábrica da Companhia Sengés de Papel e Celulose S/A, na área denominada atualmente Parque Industrial I, correspondente a lotes de chácaras do Loteamento Morungava. Também nessa década acentuou-se a ocupação de Vila São Pedro, em área bastante imprópria à urbanização. Em 1978, foi implantado o Jardim Jaguaricatu, junto à margem direita desse curso d'água, em área também pertencente ao Loteamento Morungava.

Em 1982 foi inaugurado o Núcleo Habitacional Osvaldo Sampaio, da COHAPAR, vizinho à Vila São Pedro, o qual possuía área total de 150.637,12m² e 242 casas, construídas em terrenos de 11,0m x 24,0m, com área média de 264,00m². Em 1986 foi loteada pela Prefeitura a área denominada Morungava II, com superfície total de 147.367,29m² e cerca de 255 lotes, os quais tinham metragem de 12,00m x 25,00m e área média de 300,00m².

Nessa época também ocorreu a instalação de diversas indústrias a sudeste do Núcleo Habitacional Osvaldo Sampaio, entre este e o Rio Jaguaricatu. Nos anos 90, houve a instalação da empresa Línea do Paraná S/A, na área denominada Parque Industrial II, situada entre o Loteamento Antônio Fernandes dos Santos e a Vila São Pedro, e também a criação do Parque Industrial III, na porção nordeste da Cidade, onde se instalaram várias empresas do ramo madeireiro. No entanto, não foram aprovados novos loteamentos residenciais na década de 90, havendo apenas a ocupação de lotes remanescentes em loteamentos anteriormente aprovados. No ano 2000, foi lançado o loteamento Residencial dos Eucaliptos, contíguo ao Morungava II, junto à saída para Itararé. Este empreendimento, com área total de 91.536,75m², possuía 190 lotes com área média de 250,00m².

A seguir, em 2002, foi implantado pela COHAPAR o loteamento Jardim Braúna, localizado ao sul do Residencial dos Eucaliptos. Com área total de 138.034,02m², esse conjunto tinha 208 casas, em lotes variando de 250,00m² a 300,00m². Mais recentemente, ocorreu a invasão da faixa de domínio da antiga ferrovia, entre essa e a PR-151 que demanda a São José da Boa Vista, sendo essa ocupação denominada Bela Vista.

As considerações acima, relativas à evolução urbana, visam apenas a conhecer o modo como ocorreu o processo de apropriação do espaço pelo uso urbano em Sengés, principalmente em relação aos movimentos econômicos que se sucederam ao longo dos anos na Região, podendo-se afirmar que esta foi palco de dois movimentos econômicos distintos, quais sejam: o Ciclo do Tropeirismo, que determinou a sua ocupação e o surgimento das suas cidades, e mais recentemente o Ciclo da Industrialização da Madeira, que determinou o esvaziamento da área rural e a explosão do crescimento urbano em algumas dessas cidades - aí incluída Sengés. Percebese, dessa forma, a correlação entre os grandes movimentos populacionais derivados

das transformações econômicas em nível regional e a expansão urbana associada ao crescimento demográfico delas decorrente.

O Município de Sengés apresenta relativa carência de espaços destinados à realização de eventos culturais e artísticos, bem como ao lazer e à recreação. Não há parques na área urbana, que conta apenas com a Praça Anselmo Jorge, localizada no Centro da Cidade, além de um estabelecimento particular do tipo pesque-pague, na saída para São José da Boa Vista. Há uma biblioteca no Paço Municipal, que atende ao público em geral, mas cujo horário de funcionamento é restrito ao dos órgãos públicos municipais. Há por parte da Secretaria Municipal de Cultura, Esporte e Turismo projeto para a instalação de uma escola de artes, com aulas de teatro e música, além da reestruturação da fanfarra municipal, mediante a contratação de um instrutor e a aquisição de instrumentos e uniformes para 60 componentes.

Em Sengés havia, em 2014, uma biblioteca pública municipal chamada de Biblioteca Cidadã, e outras 3 bibliotecas particulares.

4.4. Propriedades lindeiras afetadas pelo empreendimento

O quadro 47 reporta as propriedades existentes na ADA – Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, todas de propriedade da PESQUEIRO Energoia SA.

Quadro 47. Imóveis da ADA e e áreas respectivas

Proprietário		Área	Nome	RI
1	Pesqueiro Energia SA	26,62ha	Fazenda Mandinga	6705
2	Pesqueiro Energia AS	9,68 ha	Fazenda Pesqueiro	6703
3	Pesqueiro Energia AS	38,72 ha	Fazenda Barra Mansa	6702
4	Pesqueiro Energia SA	121,00 ha	Fazenda Beira Rio	1572

Estes imóveis abrangem área muito superior à que será ocupada pelo Reservatório e respectiva Àrea de Preservação Permanente, incluindo terras que serão destinadas às de Compensação Ambiental, todas situados na Área Diretamente Afetada deste aproveitamento.

4.5. Saberes e Fazeres da População da Área de Influência

Nesse estudo o objetivo da coleta de dados primários consistiu em apresentar elementos socioeconômicos que caracterizam a população localizada na área de influência do projeto de construção da PCH BEIRA RIO e da importância que esta dá ao seu entorno. Para a coleta de dados foi realizada uma pesquisa de campo nos municípios de Jaguariaíva e Sengés. Os dados foram coletados por meio de entrevistas a núcleos familiares que residem na área delimitada em 1000m em torno da área da PCH (Figura 61). Foram entrevistadas todas as residências – duas apenas – onde se encontrou nove pessoas.

Objetivos específicos

Os eixos centrais desta pesquisa, realizada em abril de 2016, incluíram a descrição de particularidades culturais da região, o uso de recursos naturais, o acesso aos serviços de saúde, sanitários, as vias de comunicação e uma avaliação das vulnerabilidades da população entrevistada.

Por meio desses eixos, o estudo procura entender o tipo de impacto que a construção da PCH BEIRA RIO terá na comunidade que reside na área da sua influência. Ou seja, o estudo visa avaliar se o empreendimento pode chegar a afetar negativa-



Figura 61. Limites área de influência PCH BEIRA RIO : A seta vermelha indica a residência do sr. Ortis. A seta verde indica o local de residência da família Moraes da Silva

mente os meios de subsistência da comunidade local, ou se existem elementos que podem beneficiá-la.

Outros objetivos da pesquisa consistem em identificar as causas da vulnerabilidade da comunidade rural Jaguariaíva, como também avaliar os mecanismos que a comunidade adota para suprir os próprios meios de subsistência e enfrentar os problemas cotidianos. Além disso, o estudo também visa formular recomendações (para moradores da comunidade rural, planejadores e formadores de políticas) com o fim de melhorar alguns dos ativos individuais e coletivos, resultando em melhores estratégias de resiliência para os membros da comunidade, público-alvo desse estudo.

De acordo com os objetivos do estudo, a pesquisa foi estruturada com a seguinte abordagem:

- <u>Capital humano:</u> Inclui saúde, nutrição, educação, conhecimento e habilidades.
- <u>Capital social</u>: Compreende redes sociais e conexões, relações de confiança e apoio mútuo, grupos formais e informais, regras e sanções comuns, representação coletiva, mecanismos de participação na tomada de decisões e liderança.
- <u>Capital Natural</u>: Abrange o acesso à terra para produção de alimentos, acesso a fontes de água, recursos aquáticos e biodiversidade.
- O capital físico: Consiste em infraestrutura, ferramentas e tecnologias.
- O capital financeiro: Cobre a disponibilidade econômica das famílias, especialmente pensões e salários.

Método da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida utilizando dados primários e secundários. Sendo que para atender as necessidades de levantamento de vulnerabilidades, saberes e fazeres da comunidade rural de Jaguariaíva, foram realizadas entrevistas nas residências do público-alvo. Esse tipo de estudo fez com que o autor deste trabalho pudesse avaliar uma maior quantidade de dados por meio de considerações diretas.

Dependendo dos casos, foram efetuadas entrevistas individuais e coletivas. O formulário de entrevistas foi estruturado por temas, o que facilitou a análise de dados relacionados com a comunidade que reside na área de influência do projeto da PCH BEIRA RIO.

O desenvolvimento das entrevistas foi conduzido de acordo com o seguinte esquema: após uma breve apresentação dos objetivos da entrevista foi reali-



Figura 62. Sede da Fazenda Sta Maria, na faixa de 1000m do Reservatório

zada uma série de perguntas pré-determinadas com um, ou mais membros da família selecionada. Em casos em que vários membros da mesma família participaram da entrevista foi incentivada uma participação ativa de cada um deles. Ao final da entrevista, foi dada a oportunidade aos participantes de fazer comentários finais sobre elementos importantes para o desenvolvimento de suas atividades cotidianas.

População alvo

A delimitação da pesquisa foi definida em função do total de residências que podem ser afetadas pela construção da PCH BEIRA RIO. A população alvo da pesquisa foi identificada com base no uso de mapas de satélite e pela descrição dos proprietários do terreno.

Para a realização deste estudo foram entrevistadas famílias que residem na área de influência da PCH BEIRA RIO e vizinhanças, área rural do município de Jaguariaíva. Na figura 62 é possível identificar a área de influência do projeto PCH BEIRA RIO. Ela está delineada por meio de limites em cor amarela.

É importante destacar que somente duas casas encontram-se dentro dos limites sinalizados na Figura 61, que delimita um raio aproximado de 1000m em torno do aproveitamento hidrelétrico da PCH Beira Rio, aqui chamado Área de influência. Nas duas residências, moram respectivamente o sr. José Paulo Ortis de 67 anos e a família de Moraes da Silva composta por 4 pessoas (o sr. Luiz Ascendino da Silva de 35 anos, pai de família, sua esposa, sra. Tatiane Oliveira Moraes de 26 anos, os filhos Luiz Fernando Moraes da Silva de 10 anos e Tainá Luiza Moraes da Silva de 3 anos).

Informa-se que para os fins desse estudo também foi entrevistada a família Melo Pedrosa que reside nas vizinhanças, além da área de influência. A família Melo Pedrosa é composta por quatro pessoas (o sr. Laercio Pedrosa de 39 anos, pai de família, a senhora Rosangela Melo Pedrosa de 33 anos, mãe de família, com os filhos: Laerte Melo Pedrosa, de 14 anos e Maria Eduarda Melo Pedrosa, de 11 anos).

<u>Indicadores</u>

Durante as entrevistas foram usados diferentes indicadores para definir as vulnerabilidades, saberes e fazeres dos moradores da área de influência e limítrofes.

Situação demográfica da região

A percepção demográfica tem como objetivo o estudo da população na área de influência. Em particular, na sua estrutura, evolução e outras características gerais que a caracterizam.

De acordo com os dados primários coletados, não foi possível definir a existência de uma variação da população na comunidade rural local e limítrofe da área de influência. As respostas para essa questão demostraram que as pessoas entrevistadas não têm muito contato com outros moradores da região. Estima-se que os principais motivos seja a distância que existe com outras residências e o desenvolvimento de atividades socioeconômicas que não requerem construção de vínculos sociais com outros trabalhadores da região.

Contexto da saúde

Este indicador apresenta a experiência do público alvo com relação ao acesso à fontes de água e serviços de saneamento, eliminação de resíduos, presença de doenças e outras enfermidades das quais precisam ser tratadas, e uma avaliação sobre o andamento dos serviços de saúde que atendem a comunidade.

As entrevistas ressaltaram que o acesso à água é realizado por meio de minas que não precisam ser tratadas. A água é utilizada para atender as necessidades físicas e domésticas dos moradores.

No caso de saneamento básico, os entrevistados declararam que os afluentes das casas terminam em uma fossa séptica.

Com relação aos resíduos, os entrevistados informaram que praticam a queima dos mesmos. Porém, a família Moraes da Silva comunicou que prática a reciclagem de alguns resíduos.



Figura 63. Casa da Pesqueiro Energia usada pelo Sr. José Ortiz.

No âmbito da saúde deve-se destacar que as únicas doenças mencionadas foram gripe e resfriados com presença de febre. Porém, o sr. Ortis relatou, que no passado ele precisou ser hospitalizado durante vários dias devido a um assalto.

Em alguns casos foi informado que os morado-

res viajam para as cidades vizinhas de Jaguariaíva ou Sengés para ser tratados ou para fazer exames periódicos. De acordo com os resultados das entrevistas, destacou-se que os centros de atendimento médico conseguem suprir as necessidades atuais dos entrevistados.

Com relação ao uso de remédios ou ervas medicinais as residências se comportam de maneiras diferentes. De um lado, as famílias Moraes da Silva e Melo Pedrosa preferem fazer uso de remédios farmacêuticos. Do outro, o sr. Ortis prefere fazer uso de ervas medicinais que ele mesmo planta e cuida em sua pequena horta no quintal.

No caso da família Moraes da Silva foi informado que os componentes possuem seguro de saúde.

Atividades Econômicas

Durante as entrevistas o público alvo foi questionado sobre a qual grupo pertencem suas respectivas atividades econômicas. Este indicador permite avaliar elementos de vulnerabilidade dos entrevistados.

O sr. Ortis informou que as suas atividades são aquelas de um caseiro, cuidando das terras da Pesqueiro Energia na margem direita do rio Jaguariaíva. No caso da família Melo Pedrosa, os pais desenvolvem dois tipos de atividades. O sr. Laércio trabalha com atividades agrícolas e a sra. Rosangela trabalha como diarista. Com relação à família Moraes da Silva, o sr. Luiz Fernando trabalha na represa Pesqueiro, como auxiliar de serviços gerais, e a sra. Tatiane exerce atividades de zeladoria na mesma empresa.

Além dos respectivos empregos, a família Moraes da Silva e o sr. Ortis têm informado que praticam pequenas atividades de agricultura familiar, para o consumo próprio.

Educação

Este indicador visa entender o nível de educação da população que mora na área de influência e proximidades.

Durante a pesquisa foi observado que a idade não é um fator discriminante para o nível de educação da população alvo deste estudo. É importante observar que nenhum dos entrevistados é analfabeto com a exceção da Taina Luisa Moraes da Silva que tem 3 anos de idade. O resto dos entrevistados sabe ler e escrever.

A presença de infraestruturas e oferta de serviços como: escolas, centros de educação em Jaguariaíva, ônibus escolar que transporta diariamente estudantes até à escola e os custos de ensino pagos pela Prefeitura de Jaguariaíva são fatores que permitem o desenvolvimento da educação na comunidade de Jaguariaíva e região.

No caso da família Melo Pedrosa os pais estudaram até a 3ª série do ensino fundamental. Os filhos, Laerte está na 7ª série, enquanto sua irmã, Maria Eduarda cursa o 6ª ano. O sr. Ortis informou que frequentou a escola do sítio onde cresceu em São José da Boa Vista, Paraná até a 3ª série. A família de Moraes da Silva informou que o sr. Luiz Ascendino estudou até a quarta série e a sra. Tatiane até a oitava série. O filho, Luiz Fernando está atualmente estudando.

<u>Segurança</u>

A avaliação do indicador de segurança foca em elementos que podem alterar a convivência pacífica da comunidade que mora na AID - Área de Influência Direta da

PCH BEIRA RIO Os dados apontados mostram que nunca foram levantados problemas de violência na área de influência da PCH. Os problemas de segurança relatados aconteceram dentro do perímetro urbano das cidades de Jaguariaíva e Sengés.

Segundo os entrevistados a criminalidade tem



Figura 64. Parte da família Moraes da Silva. De direita para esquerda: sra. Tatiane Oliveira Moraes e Luiz Fernando Moraes da Silva.

aumentado na região. De acordo com as entrevistas o policiamento em ambas as cidades é satisfatório.

Transporte e sistema viário principal

O transporte é um indicador que permite identificar o acesso e a mobilidade das pessoas para suprir suas necessidades. A falta de infraestrutura viária e de meios de transporte de pessoas ou produtos podem influenciar negativamente no desenvolvimento de uma comunidade, elevando custos e dificultando o acesso às zonas rurais.

No caso da área de influência da PCH nota-se que a rede viária não é um ponto frágil. O acesso à área de estudo pode ser realizado pela Rodovia Parigot de Souza/Rodovia Senador Flávio Carvalho Guimarães que conecta as cidades Jaguariaíva e Sengés. As estradas de acesso às residências são de terra.

A família Melo Pedrosa apontou que as estradas não são de boa qualidade. Por outro lado, a família Moraes da Silva não tem percebido dificuldades com as estradas. É importante destacar que nos períodos de fortes chuvas, a circulação de veículos torna-se mais difícil por causa da formação de barro. Vale ressaltar que o acesso à residência do sr. Ortis, foi mais complicada que o acesso às outras residências: na situação atual da estrada melhor dispor de veículos 4 x 4 para acessar à residência.

Durante as entrevistas não foram relatados acidentes de trânsito nas estradas que levam até as residências da população alvo desse estudo.

O transporte público, pela margem direita, é realizado diariamente por meio de ônibus municipais e escolares, sendo que o municipal transita unicamente pela Rodovia Parigot de Souza/Rodovia Senador Flávio Carvalho Guimarães e o escolar circula pelos caminhos de terra transportando os estudantes que residem nas áreas rurais. No caso da família Moraes da Silva foi informado que a empresa paga o transporte via taxi em alguns horários definidos.

Com relação ao transporte privado, foi informado que a família Melo Pedrosa possui um veículo, mas o sr. Ortis tem à sua disposição três cavalos. A família Moraes da Silva não informou possuir veículos.

O transporte privado é utilizado para ir ao local de trabalho, e no caso da família Melo Pedrosa também para ir ao centro urbano para realizar compras ou visitar familiares que moram em outras localidades. Para ir às cidades vizinhas o sr. Ortis utiliza o transporte público ou se beneficia de carona. No caso da família Moraes da Silva os membros da família utilizam o taxi disponibilizado pela empresa PCH Pesqueiro ou de caronas.

Meios de Comunicação

A avaliação dos meios de comunicação procura entender a relação dos moradores que habitam na área de influência com elementos sociais, políticos e econômicos

que podem influenciar suas vidas. Em outras palavras, os meios de comunicação são instrumentos que promovem mudanças sociais e a troca de conhecimento.

De acordo com os dados coletados, todas as residências possuem televisão e telefone celular. As famílias Moraes da Silva e Melo Pedrosa também possuem rádio e têm acesso à Internet via celular. Os entrevistados declararam que usam o televisor para assistir o telejornal, novelas e outros programas de entretenimento. O principal uso do rádio é para ouvir programas musicais.

Com relação à leitura, só a família Moraes da Silva informou que gosta de ler, e somente jornais e revistas. Os demais entrevistados não demonstraram interesse nisso.

<u>Lazer</u>

Questões sobre atividades de lazer permitem entender parte dos hábitos do público entrevistado. Festas religiosas ou comunitárias, atividades sociais ou de la-



Figura 65. Família Melo Pedrosa. De direita para a esquerda: Rosangela Melo Pedrosa, Maria Eduarda Melo Pedrosa e Laerte Melo Pedrosa.

zer permitem identificar o nível de integração dos moradores com a comunidade local e seus hábitos com relação ao espaço que ela está inserida.

As entrevistas realizadas mostraram que existem festas nos municípios de Jaguariaíva e Sengés. Porém, os entrevistados afirmam que não participam dessas festas.

Durante a maior parte de seu tempo livre, os entrevistados comunicaram que passam em casa. O sr. Ortis recebe visitas e raramente ele vai às cidades vizinhas. A família Melo Pedrosa informou que às vezes vai as cidades vizinhas ou a uma cachoeira nas redondezas. A família Moraes da Silva comunicou que recebem visitas aproximadamente umas três vezes por mês. As demais atividades desenvolvidas durante o tempo livre se dividem entre cuidar do próprio lar, passar um tempo em frente à TV e cuidar da própria horta, como é o caso do Sr. Ortis.

Acesso à energia elétrica



Figura 66. Residência da família Melo Pedrosa, perto, mas fora da área de influência

O acesso e uso da energia elétrica contribuem para avaliar o nível de desenvolvimento da população alvo.

As pessoas entrevistadas informaram possuir televisão, geladeira, ferro de passar roupa, chuveiro elétrico, liquidificador, máquina de lavar roupa e no caso das famílias Moraes da Silva e Melo Pedrosa também um rádio.

O uso correto de geladeiras é um elemento considerado importante porque permite prevenir a presença de doenças ou parasitas intestinais.

As pessoas entrevistadas relataram que nunca tiveram problemas com a rede elétrica.

Rede social de segurança

São consideradas como redes sociais de segurança, grupos de pessoas que por algum motivo fornecem serviços de distinta natureza para os membros da mesma comunidade. Nos casos das comunidades rurais, a ajuda mútua contribui para aumentar a resiliência e combater os efeitos negativos da pobreza. Geralmente tal indicador ajuda a determinar o nível de coesão social das comunidades. Em outras palavras, o bom funcionamento das redes sociais de segurança é um elemento chave

que permite o aprimoramento das condições de vida das comunidades de baixa renda.

De acordo com o que foi observado durante as entrevistas, nenhum dos entrevistados é beneficiário do programa do governo "Bolsa-Família".

Com base nos dados coletados foi possível perceber que em caso de necessidade, a ajuda entre os moradores da área de influência da PCH BEIRA RIO é realizada de forma primária, entre os membros das próprias famílias. A pouca familiaridade com os vizinhos, a distância que os separam uns dos outros e o acesso aos serviços de telecomunicação móvel faz com que, em caso de necessidade, os núcleos familiares entrem diretamente em contato com os serviços do Estado que prestam atendimento à população. Dessa maneira a ajuda entre vizinhos torna-se dispensável.

Religião

Avaliar a religião do público alvo é importante porque permite entender algumas dinâmicas que existem dentro da comunidade observada, e a relação que isso pode ter com o ambiente que os rodeia.

No caso das famílias Moraes da Silva e Melo Pedrosa, foi declarado que os membros da família são católicos não praticantes.

Durante as conversas com o sr. Ortis foi possível perceber que ele dá grande importância à religião. Ao longo das conversas, o sr. Ortis fazia referências espontâneas a Deus. Quando perguntado qual era a sua religião, ele informou que é católico praticante.

Finalmente, quando perguntado aos entrevistados se existe algum local com valor religioso dentro da área de influência do projeto da PCH BEIRA RIO, todos responderam que não.

<u>Dificuldades e necessidades informadas pelos entrevistados</u>

Esta parte do estudo tem como objetivo identificar e classificar os principais problemas, dificuldades e necessidades percebidas pelas famílias entrevistadas. Por meio de entrevistas, foi possível levantar que as pessoas residentes na área de influência da PCH BEIRA RIO não se sentem em condições vulneráveis já que as necessidades estão sendo supridas sem precisar recorrer a alguma forma de ajuda.

Por outro lado, durante as entrevistas questões de teor econômico e de segurança foram apontadas.

Com relação aos problemas econômicos, a família Melo Pedrosa e o sr. Ortis informaram que já tiveram que pedir dinheiro emprestado. No caso da família Melo Pedrosa a ajuda veio diretamente da família. No caso do sr. Ortis a ajuda veio do dono do projeto da PCH BEIRA RIO.

Atualmente, o sr. Ortis ajuda financeiramente uma de suas filhas e a sua ex-mulher, e os membros da família Moraes da Silva às vezes emprestam dinheiro para familiares.

Na questão da segurança, todos os entrevistados perceberam que a violência nos centros urbanos de Jaguariaíva e Sengés vem aumentando.

Outros problemas como falta de emprego ou acesso a atendimento médico não foram mencionados pelos entrevistados.

Conclusões

Para concluir, por meio de entrevistas e observações o estudo demonstrou ser uma ferramenta rápida e eficaz para entender o contexto no qual vivem cotidianamente os habitantes na área de influência do projeto hidroelétrico. Em particular, o estudo trouxe a luz uma compreensão sobre as necessidades e os problemas que o público alvo viria a enfrentar, caso a PCH BEIRA RIO fosse construída.

Com a realização do estudo, os moradores da área de influência tiveram a possibilidade de refletir e expor suas necessidades, separando e priorizando os diferentes problemas identificados.

Com base nos dados coletados, se deduz que a construção da represa hidroelétrica não terá impactos negativos para os entrevistados. O único impacto, caso a área onde se encontra a casa do sr. Ortis vier a ser alagada, o que não se prevê já que

este imóvel está situado no trecho de vazão reduzida do Projeto, seria a destruição de sua pequena horta.

Por outro lado, a construção da represa hidroelétrica não terá um impacto negativo sobre os meios de subsistência do resto da comunidade que mora na área de influência da PCH BEIRA RIO, já que a subsistência da comunidade depende na sua quase totalidade de produtos comprados no mercado.

Também se considera que a construção da represa hidroelétrica pode ter um impacto positivo na população dos municípios de Jaguariaíva e de Sengés por meio de criação de empregos a nível local.

Estima-se que a construção da represa poderá funcionar como um incentivo para fomento ou início de outro tipo de atividades, como a criação de uma reserva hídrica para atividades agrícolas, atividades de piscicultura sustentável entre outras atividades recreativas.

Referente à produção de energia local, ela irá contribuir para melhorar a eficiência da distribuição de energia de Jaguariaíva, já que a fonte de geração e o centro de consumo ficarão a pouca distância uma da outra.

É com base nos dados coletados e na atual análise que se estima que a construção da PCH BEIRA RIO não terá impactos sociais negativos.

4.6. Arqueologia

Os estudos arqueológicos foram contratados com a ArqueOeste, sob responsabilidade técnica do Arqueólogo Silvano Silveira Costa. Nas tratativas com o Instituo do Patrimônio Histórico e Artistico Nacional –IPHAN foram protocolados pedido inicial com a respectiva FCA, resultando na resposta de enquadramento na classe III. Com esta informação o Arqueólogo preparou um plano de trabalho, que foi aprovado pelo IPHAN, que autorizou as pesquisas, tendo publicado esta autorização no Diário Oficial da União, possibilitando o inicio dos trabalhos de campo, ora em execução. Asasim que concluído e aprovado pelo IPHAN, o documento de aprovação será encaminhado diretamente pelo IPHAN ao IAP, autorizando a concessão da Licença Prévia e, espera-se, a de Instalação.

4.7. Monumentos naturais e de interesse sociocultural

Não há monumentos naturais e de interesse socioambiental na área do projeto ADA, bem como em seu entorno, na Área de Influência Direta.

4.8. Resumo das considerações antrópicas

Não se constatou, em consultas feitas às áreas de planejamento dos Municípios de Jaguariaíva e Sengés (Secretarias de Planejamento responsáveis pelos Planos Diretores Municipais), projetos, obras e serviços especiais focando a área de interesse desta PCH. Igualmente não se identificou, em setores dos governos Estadual e Federal, projetos nesta Bacia Hidrográfica ou nos Municípios, com repercussões significativas sobre o volume das águas e sua qualidade, capazes de afetar, influir ou inviabilizar o presente projeto.

Também se observou a eventualidade de ocorrerem impedimentos de outras iniciativas e/ou circunstâncias que pudessem gerar impedimentos legais à continuidade dos estudos. Em especial, foram consultadas formalmente os Institutos competentes, bem como se buscou verificar e constatar que:

- a) Não há afetação direta ou indireta a Terras Indígenas;
- Não há, igualmente afetação a áreas de populações tradicionais, tais como quilombos ou outros.
- c) Não inundará, nem afetará áreas de proteção ambiental legalmente constituídas na forma de Unidades de Conservação da Flora e da Fauna;
- d) Também não afetará negativamente ecossistemas primitivos ou de alta relevância ecológica.
- e) O empreendimento não inunda áreas urbanas ou comunidades rurais, logo não impõe ações de relocação e/ou reassentamento;
- Não há previsão, no zoneamento regional de ambos os municípios, de áreas de expansão urbana ou de conservação ambiental, tais como as de montante de mananciais de abastecimento d'água;

- g) Não ocorre a afetação de patrimônios naturais, como corredeiras onde haja práticas esportiva, como a de canoagem, ou cachoeiras e trechos de rios próprias ou usadas para atividades turísticas ou de lazer na região;
- h) Não são afetados locais de interesse para outros usos, notadamente os considerados prioritários, como abastecimento d'água e irrigação.
- Não abrange áreas tombadas ou mesmo de interesse específico de estudos, por órgãos de defesa do Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico;
- Não inclui áreas em exploração de minerais comuns ou estratégicos;
- Não afeta locais de evocações religiosas ou considerados sagrados pela população local, ou antigos cemitérios e igrejas;
- Não incide sobre áreas cársticas, identificadas como patrimônio espeleológico potencial, menos ainda já reconhecido.

Continua no Volume 2

5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

As análises dos impactos negativos e positivos gerados pelas alterações ambientais da proposta do empreendimento devem ser feitas à vista das características do projeto, confrontadas com as características físicas, bióticas e sociais da área – e região - que abrigará a PCH BEIRA RIO. É com essa abordagem que foram desenvolvidas as análises prognósticas, a seguir. Ao final deste capítulo se comentam os impactos e se procedem à sua valoração.

5.1. Identificação dos impactos do empreendimento

Os principais aspectos ambientais do Projeto, que poderão dar origem a impactos negativos e positivos são os seguintes:

Relativamente ao **tipo de barramento do rio**, que poderia ser parcial ou total, este projeto prevê barramento total com elevação de 18,70m da cota atual. Não obstante, toda a seção hidráulica seja barrada, construindo um obstáculo permanente para a passagem da água, parte das águas passarão tanto pelos vertedouros, como pelas adufas da vazão ecológica, de maneira a que o fluxo do rio nunca venha a ser interrompido.

Acerca do **trecho de vazão reduzida**, na PCH BEIRA RIO cuja extensão de fluxo reduzido é relativamente longa, da ordem de 4.200 metros, onde três pequenos riachos laterais mais significativos alimentarão o trecho do curso d'água, renovando suas condições limnológicas. Existem, além, dezenas de pequenas contribuições, de onde ocorrem vertimentos de lajeados das margens contribuirão para aumentar o volume de água neste trecho.

A redução do volume impingirá novo regime hidrológico às águas deste trecho, o que certamente influirá na sua biodiversidade. Haverá condições para a preservação do contingente piscícola, mas certamente as espécies típicas de pequenas vazões serão beneficiadas. Nas cheias, quando o volumes aumentarem significativamente as espécies de porte maior retomarão este ambiente, retornando à medida que as águas diminuírem seu fluxo. Análises de campo deverão ser feitas para eliminar a formação de lagunas isoladas no leito, onde volumes maiores de peixes poderão

ficar retidos. Em outros projetos se notou que estes locais passam a ser frequentados por aves, como cegonhas e biguás que se alimentam da fauna íctica que vier a ficar ali retida.

Sobre a **vazão mínima permanente** já se informou que será de 50% da média da vazão medida em sete dias de menor vazão, de acordo como que estipula a legislação paranaense. Esta vazão, que em PCH BEIRA RIO é de 3,03 m³/s, deverá ser mantida para preservar as funções essenciais do rio. São dispositivos na estrutura da barragem que impedem que, mesmo em períodos de estiagem, esta PCH venha a desviar totalmente as águas para geração de energia, ensecando este trecho de rio.

A dimensão do reservatório da PCH é muito pequena 0,15 km², somente 50% mais do a área ocupada pela caixa do rio, que é de 0,10 km². Isto se deve ao local em que está instalada, cujo vale do rio e relevo acentuado das margens permitem elevar a cota de inundação sem causar alagamentos significativos, relativamente à capacidade do rio para a geração.

O regime de operação da PCH BEIRA RIO é o de base, sem deplecionamentos operacionais e com vertedouro livre. Com isto, parte das águas que fluem no rio ficarão retidas quando a vazão for abaixo da normal, sendo, não obstante, devolvidas pelo canal de restituição, depois da geração. Nas cheias, fluirá livremente pelo vertedouro, sem qualquer controle de vazão. Quando incidir períodos de vazão mínima, contudo, a usina deixará de operar, não obstante passando as águas pelas adufas da vazão ecológica.

Referentemente à ocupação das margens do reservatório, não se verificarão processos de degradação das margens, com focos de erosão ou movimentos de desestabilização das margens tanto em vista do regime operacional, que se aproxima do natural, como pela ausência de usos antrópicos das suas margens, inteiramente de propriedade do empreendedor. Estes terrenos serão mantidos com sua vegetação natural característica do ecossistema das margens. As margens que serão alagada por este aproveitamento, além da área já ocupada pelo rio, são de apenas 5 ha.

Estão previstas **Áreas de Preservação Permanente** com extensão formal de faixa de 50 m, porém na prática indo muito além, porque toda a extensão do imóvel per-

tencente ao empreendedor, terá esta
função protetora.
Observe-se que com
isso se criará condições para que o fluxo gênico animal e
vegetal ocorra ao
longo da área, criando um corredor de
biodiversidade valioso. Corres-ponde,
depois, aos proprie-



Figura 68. Usos dos solos na Bacia (AID) geram poucos sedimentos

tários margi-nais e governo, dar continuidade desta área, que poderia interligar o Parque Estadual do Cerrado com as florestas ciliares ora em implantação nas margens dos afluentes dos rios da bacia do Paraná.

O assoreamento do reservatório certamente ocorrerá, sendo sido calculado um volume de transporte da ordem de 82,68 t/ano. O material a se depositar na área certamente terá a granulometria correspondente a da areia fina, sendo que o material de granulação argilosa deverá continuar em suspensão. Há, assim, baixa susceptibilidade ao acúmulo de sedimentos. Em benefício à esta questão deve-se lembrar que o reservatório da PCH Pesqueiro, logo a montante, atua como primeiro armazenador do material sedimentável carreado pelo curso principal do rio Jaguariaíva. Ademais, concorre favoravelmente a vazão reduzida do rio a montante da PCH BEIRA RIO: os sedimentos procedentes do rio Cajuru deverão ficar naturalmente retidos neste trecho, e não há evidências de acúmulos sedimentares. O volume que se calcula que venha aportar ao reservatório resultou num tempo de assoreamento de aproximadamente 98 anos até atingir o volume máximo operativo, que seria o tempo limite de sua vida útil. Se, contudo, houver necessidade, poderiam ser ativadas comportas de descarga de fundo para desassorear o reservatório.

Apesar dos usos urbano e industrial de montante a **qualidade das águas** do rio encontra-se em boas condições, sem substâncias que possam causar degradação dos equipamentos e problemas na operação. Não há também níveis de contaminação

orgânica que propiciem ali o desenvolvimento de macrófitas, ou volumes de resíduos sólidos urbanos (lixo) que possam causar a obstrução da tomada de água e danificar as turbinas. Não obstante, uma carga crescente de macrófitas tem chegado ao reservatório da PCH Pesqueiro, descarregada pelo vertedouro nas cheias. Este material certamente virá até a PCH BEIRA RIO. As grades da tomada d'água prevenirão os riscos de problemas na adução e deverá haver, de forma similar à PCH Pesqueiro, dispositivos para evitar o acúmulo das macrófitas no reservatório. Por seu lado, as instalações da PCH não ocasionarão contaminação das águas, já que os esgotos serão adequadamente resolvidos e a caixa separadora de água e óleo reterá efluentes inadequados ao meio ambiente, dando-lhe destinação adequada.

Não se prevê **escada de peixes**, dispositivo visto por especialistas como ecologicamente inconveniente por seus resultados inversos aos pretendidos. Constatou-se que os peixes que galgam escadas ou outros dispositivos de transposição, por não mais retornarem, caem numa armadilha biologicamente importante na redução dos contingentes pesqueiros de jusante, sem benefícios significativos a montante.

5.1.1. Impactos sobre o Meio Físico

O diagnóstico realizado permitiu perceber a estabilidade dos sistemas abióticos da região do Projeto e perceber que o empreendimento, devido à sua pequena escala no contexto regional, causará mínimos impactos sobre a quantidade e qualidade das águas, sobre o clima, sobre a geologia e sobre os solos. As análises prognósticas demonstrarão essa expectativa.

5.1.2.1. Impactos sobre as Águas

O reservatório a ser implantado representa um aumento de cinco hectares sobre a atual caixa do rio onde se criará um ambiente hídrico semi-lótico. Como o rio já possui trechos de pequenas corredeiras entremeados com percursos de remansos, o represamento pouco afetará as condições gerais de corredeiras/remansos típicas do rio, não chegando a transformar aquele trecho em uma superfície lêntica. Por conseguinte não se deve esperar alterações de sua qualidade, como sobre os índices de Fósforo, Nitrogênio ou de Coliformes, redução do Oxigênio Dissolvido e mudanças do pH das águas. As demais questões relativas às águas aventadas na Matriz de Impactos do IAP são as seguintes:

Alteração da dinâmica do ambiente hídrico

No contexto hidrológico da Bacia do Paraná – para se ater às águas nacionais – a formação e a operação deste reservatório não produzem absolutamente nenhuma influência. Seu volume e o fato de se tratar de uso não consuntivo, não ocasiona nenhum efeito perceptível no volume e usos consuntivos daquela bacia. Mesmo analisando a bacia do rio Paranapanema, e mais de perto a do Itararé, constata-se que a existência do empreendimento não tem expressão para produzir quaisquer influências deletérias ou perturbadoras às condições atuais. Acrescente-se que a bacia do Paranapanema já tem sua hidrologia profundamente alterada por dezenas de aproveitamentos hidráulicos, com vários níveis de intensidade. Por sua vez, o

próprio rio Jaguariaíva possui quatro pequenos represamentos a montante (ou cinco, considerando o represamento urbano do rio Capivara no parque da cidade de Jaguariaíva), que não exercem influência percebida da estabilidade da vazão do rio. Eventualmen-

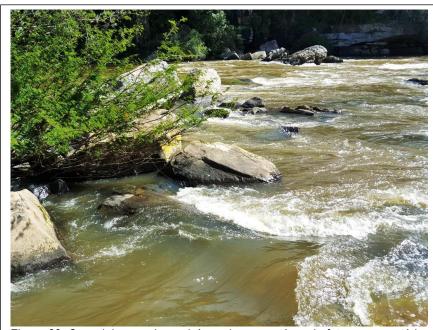


Figura 69. Corredeiras no Jaguariaíva oxigenam a área do futuro reservatório

te o maior dos represamentos, feito pela PCH Pesqueiro, poderá beneficiar, ainda que com pequena contribuição, para a estabilidade da vazão das águas do Jaguariaíva.

Conclui-se assim que empreendimento não tem escala suficiente para produzir influências deletérias ou perturbadoras às condições atuais da bacia do próprio rio Jaguariaíva. Considerando a derivação de uma porção de águas pelo canal adutor, haverá um trecho de 4,2 km do rio em que tais águas serão reduzidas, contudo nunca interrompidas. Vem a favor do rio a inserção das águas dos pequenos riachos do trecho de vazão reduzida.

Alteração da qualidade de água superficial

A qualidade da água se apresenta em níveis considerados bons, quando comparado a outros rios que drenam áreas urbanas e industriais. Os limites de seu IQA (índice de qualidade das águas), medidos em 16 anos de campanhas nas proximidades da foz, esteve entre 55 e 90, com média em torno de 75. Isso se torna ainda mais relevante pelo fato destas águas atenderem às necessidades de duas grandes indústrias de papel, uma delas a Norske Skog, a segunda maior fornecedora mundial de papéis para jornal, mais conhecida como PISA. A carga poluidora urbana, o rio a dilui em seu volume, degradando-a ao longo das corredeiras e cachoeiras existentes assim que escoam da zona urbana de Jaguariaíva.

O monitoramento de qualidade das águas feito na PCH Pesqueiro comprova essa boa situação. Na área do Projeto, a montante do reservatório, neste e a jusante deste foram estabelecidos novos pontos de monitoramento limnológico. Os resultados mostraram ser boa a qualidade das águas avaliadas.

À vista das condições físicas naturais e das operacionais a serem introduzidas, esta PCH não causará perturbações à qualidade das águas. Não obstante, na fase das Obras, existem situações potencialmente perturbadoras a serem prevenidas, como é o caso do <u>saneamento dos Canteiros de Obra e Acampamento</u>: esgotos, deposição de lixo, e emissões de óleos e lubrificantes dos equipamentos que são matéria de um dos programas ambientais reportados no Plano Básico Ambiental - PBA

Alteração da quantidade de água superficial

A correntezas existentes em rios com lajeados – caso do Jaguariaíva – bem como as pequenas cachoeiras promovem uma intensa oxigenação das águas, além de promover sua vaporização mecânica, ou seja, transformam em vapor as frações menores das águas agitadas pelas corredeiras e quedas d'água. Por isso é que se nota, em dias frescos, em cachoeiras, uma "nuvem" subindo à atmosfera. Esta, somada à evaporação das águas que respingam sobre as rochas aquecidas das margens nos dias ensolarados, causam o aumento da umidade atmosférica, logo, reduzem uma fração da quantidade das águas superficiais. Este fenômeno, claro, é mais acentuado em regiões quentes e áridas.

Nos reservatórios – ou em remansos dos rios – este fenômeno nunca apresenta a mesma intensidade, mesmo em situações de condensação atmosférica. Assim, não há porque prever que na PCH BEIRA RIO, ocorra qualquer redução do volume das águas superficiais, desta ou de qualquer outra origem, já que este uso das águas é claramente não consuntivo.

Alteração do balanço hídrico

As taxas de precipitações versus evapotranspiração se apresentam sempre positivas na região do Projeto. Não há períodos de déficit hídrico. Considerando a escala do empreendimento e sua realidade na geografia regional, não há nenhuma razão que induza à possibilidade deste empreendimento causar alterações do balanço hídrico regional, e mesmo sobre o microclima local.

Alteração nos usos da água

O trecho do rio da área do Projeto não tem às margens propriedades rurais. Logo inexistem condições de usos das águas para finalidades econômicas. O uso pecuário das águas acima da futura APP é feito nos córregos e surgências, cujos volumes e distribuição dispensam a necessidade de o gado descer até o rio para a dessedentação. Atualmente não há restrições a que o gado chegue até ao rio, porém caminhando às suas margens não encontram evidencias disso.

Em trechos do rio Jaguariaíva, a montante do Parque Estadual do Cerrado existem práticas recreativas com barcos infláveis (*rafting*), graças à turbulência e força das águas no trecho, aliada á beleza de paisagem do cânion que atravessa. Tal uso turístico é pequeno, dependente de promoção turística. Represamentos geralmente beneficiam a qualidade das águas, tanto por decantar parte dos sólidos em transporte como por acelerar processos de biodegradação. Nas pequenas dimensões do reservatório da PCH BEIRA RIO, esta contribuição não será significante, notadamente à vista dos bons índices de qualidade constatados.

Aumento do assoreamento das águas superficiais

Relativamente aos **aspectos sedimentológicos**, não se admite como significativo qualquer incremento dos sedimentos por conta da PCH BEIRA RIO. Os sólidos hidrotransportados têm sua origem atribuída a cinco principais possibilidades. Destas, duas incidem com maior ênfase na bacia do Jaguariaíva a montante da PCH BEIRA RIO: a tipologia dos solos drenados e a características orográficas da bacia. Extensas superfícies da bacia de captação do Jaguariaíva apresentam solos arenosos de fina granulometria. Em adição, observaram-se processos de colmatação em alguns pontos da bacia. Ademais, os usos agrários na região já vem aplicando as técnicas de conservação de solos, sendo mais frequentemente observado o de plantios na palha e em curvas de nível.

Ecotoxicidade, eutrofização e florações

As condições de qualidade de água nociva são muito remotas na PCH BEIRA RIO, tanto pela ausência de índices de poluição orgânica na AID, como pela excelente oxigenação das águas do Jaguariaíva. Situações nocivas poderiam ocorrer em situações de estiagem extrema, quando o tempo de residência das águas viesse a ser elevado, e se tais águas, em épocas de temperatura elevada, viessem a acumular excessiva quantidade de nutrientes. Condições como estas poderiam favorecer o desenvolvimento intenso de algas, cujo florescimento demandaria altos volumes de oxigênio, afetando, por isso a vida de seres aquáticos.

Neste meio, dependendo da variedade de algas que surgissem, poderiam surgir eventos de toxidez, por exemplo, com a liberação de compostos de cianureto. Se a biodegradação ocorrer em ambiente anaeróbico, surgiriam gases sulfurosos e metano, eventualmente letais às formas de vida do corpo d'água. Não são estas as condições, absolutamente, do rio Jaguariaíva, menos ainda na região do Projeto.

Considera-se insignificante o tempo de residência de 13 horas (55% dia) das águas do reservatório da PCH BEIRA RIO. Isso reflete em que as águas terão nada mais que pequena redução de sua velocidade com escala insuficiente para que surjam mínimos fenômenos de eutrofização. Contribuirá francamente para isso a supressão florestal da pequena área do futuro reservatório.

Alterações sobre o Aquífero

Não existem nas proximidades do Projeto, poços artesianos para a retirada de água do aquífero, sequer cacimbas domésticas, lembrando que o rio Jaguariaíva, na área do Projeto está situado em um vale profundo. O Projeto está sobre a Unidade Aquífera Pré Cambriana, longe no arco de recarga do Aquífero Guarani, que no Paraná se estende de Jacarezinho até União da Vitória, formando um semiarco que tem como centro a região do município de Ivaiporã, distante cerca de 130 km da área do projeto.

A eventual contribuição do Reservatório para a recarga do aquífero não comprometerá a qualidade das águas subterrâneas, a saber, não há a volumes ou mesmo qualquer disposição de produtos tóxicos, lixo urbano, rejeitos industriais e aplicação de agrotóxicos na área da PCH.

5.1.2.2. Impactos sobre a Atmosfera

Aqui são consideradas as situações climáticas e as de alteração das condições atmosféricas momentâneas. Também esses tópicos, sobre as alterações na meteorologia abaixo, procederam da Matriz de Impactos.

Alteração do microclima: precipitação, temperatura

Os cinco hectares do pequeno reservatório não apresentam as mínimas condições para provocar qualquer alteração sobre a umidade atmosférica, por conta de sua expressão regional. Esta condição física do reservatório é inconsistente para que venha a contribuir – aumentando ou reduzindo – a formação de nuvens e de camadas termais influentes nos processos de precipitações e alterações de temperatura mesmo ao nível local (microclima).

Alteração dos padrões de vento

Não há corredores de vento no fundo do vale do rio Jaguariaíva, e a formação do pequeno reservatório não ensejará tal ocorrência. E mesmo que tal viesse a ocorrer, não há extensão (*fletch*) para que eventuais ventos direcionais provocassem ondas com capacidade de causar algum tipo de influência às margens ou nas estruturas da Barragem.

5.1.2.3. Impactos sobre a Geologia

A tipologia dos solos drenados e a características orográficas da bacia, com perfil colinoso em sua maior extensão, recomendam que na bacia do Jaguariaíva, em torno do Projeto, existam atenções para prevenir focos erosivos. A própria estrada municipal que dá acesso ao Projeto apresenta pontos com erosão formando sulcos profundos e processos agudos de erosão. As atenções devem se voltar aos cuidados na manutenção das estradas rurais, bem como aos usos agrários, para a aplicação de técnicas de conservação de solos. A seguir são tratados com mais detalhes os aspectos aventados na Matriz de Impactos:

Alteração das características dinâmicas do relevo

A conformação geológica da área do Projeto não sugere atualmente problemas ambientais à PCH BEIRA RIO, ou desta sobre o sistema regional, no que se refere à dinâmica do relevo. A escala do empreendimento não oferece qualquer possibilidade de que venha a promover alterações – significativas ou não – de tais características. A bacia do rio Jaguariaiva, contudo, está assentada sobre a Formação Furnas, que se caracteriza por segmentos com maior incidência arenosa, se bem que em condições geológicas estáveis onde, com as atenções adequadas da engenharia, não representarão ameaças ao empreendimento ou deste à região.

Alteração das condições geotécnicas

A escala do Projeto, notadamente do peso das águas acumuladas no Reservatório não indicam riscos de produzir alterações, tais como fraturas ou interferência do processo de desgaste natural. O pequeno



Figura 70. Acesso atual a área da PCH BEIRA RIO: riscos de atolamento

volume de água que será acumulado, cujo peso não é absolutamente expressivo à escala geológica regional não sugere que devam ser esperados impactos dessa natureza.

Nem mesmo a preparação do local onde será edificada a casa de força, a barragem e as estruturas auxiliares, que se estima ocupar cerca de 10 ha de área, onde haverá movimentação de solo e rochas indicaria riscos dessa natureza. Não obstante a obtenção de matéria prima: argila, rocha e areia destinadas para a edificação da barragem, canal adutor e casa de força será situação potencial de impacto, os assim reconhecidos serão tratados em programas ambientais do Plano Básico Ambiental.

Alterações de jazidas minerais

Segundo o MINEROPAR, entre os recursos minerais explorados, a areia e o quartzo são, de longe, os que pesam mais nas estatísticas (apesar da soma dos volumes extraídos de toda riqueza mineraria não alcançar em torno de 0,6% do volume produzidos no Estado). Os demais minerais não apresentam expressividade econômica ou volumétrica.

Na área do Projeto não existem concessões minerárias do DNPM, ainda que na AII, Área de Influência Indireta tivessem sido identificadas duas concessões para extração de Areia, Argila e Basalto. Estas extrações, por se encontrarem fora da área de influência direta, não afetam o Projeto.

Comprometimento de cavidades naturais

Na Área Diretamente Afetada não se detectou, sequer nos trechos ao longo do rio, cavernas e cavidades naturais ou locais de formação geológica que poderiam abrigar animais e populações humanas pregressas.

Sismicidade

Apesar de haver sido detectada atividade sísmica no município de Jaguariaíva, este foi fortuito e de pequena intensidade. Especialistas desta ciência consideram que a região do rio Jaguariaíva está em uma condição que favorece um pouco a atividade

sísmica, por encontrar-se próxima à borda da bacia sedimentar e por reunir alguns lineamentos de estruturas notáveis, caracterizados por enxames de diques, falhas e fraturas extensas.

A Engenharia do Projeto considera não haver risco de tal impacto na área, em especial na constatação da existência de grandes blocos rochosos na região sem qualquer evidência de deslizamentos recentes, que comprovariam a estabilidade sismológica da área.

Impactos sobre os Solos

A capacidade de uso dos solos na Área Diretamente Afetada é muito baixa devido tanto a topografia íngreme como o afloramento de rochas sedimentares. Um pouco além do talvegue do rio, na Área de Influência Direta, as terras são usadas para agricultura e pecuária. Onde os solos permitem, a agricultura se destaca pelo intenso processo de mecanização da lavoura para a produção de soja, milho, feijão, trigo e aveia. Nas encostas do rio, aproximando-se da área diretamente afetada deste empreendimento, parcelas de áreas de reflorestamento, com eucaliptos e pinus.

Há pouco emprego de mão de obra na produção agrária. A pecuária bovina é desenvolvida na maioria das poucas fazendas situadas na área de influência direta, fora da área do Projeto. Nas propriedades rurais é comum haver empregados (administradores das fazendas e contratados para serviços gerais) para o desempenho das atividades ligadas à agricultura e pecuária. Para tanto proporcionam moradias aos empregados e familiares, em torno ou próximas à sede.

Alteração da estrutura do solo

Certamente o solo receberá os efeitos ambientais nas áreas que serão alagadas, bem como nas contiguas a estas pelo encharcamento das margens, efeito que será absorvido pela APP. Este fenômeno ocorrerá no fundo do vale, sem significância nos solos usados para finalidades comerciais.

Alteração do uso e da fertilidade do solo.

Como já informado, o projeto não causará perturbação na sua fertilidade e nos usos econômicos dos solos situados além da APP. Igualmente não os afeta pela compac-

tação e impermeabilização, e também não diminui - ou aumenta - a capacidade de regeneração do meio. Na área da APP as condições naturais serão preservadas, à exceção de pequena faixa em contíguas ao reservatório, em que ocorrerá maior umidade do solo, propiciando, provavelmente, o surgimento da tipologia florestal conhecida como cerradão, onde as árvores se desenvolvem mais pela redução dos fatores restritivos – alumínio e manganês – próprio dos solos do Cerrado.

Efeitos de erosão superficial e nas encostas

Algumas características geológicas dos solos sedimentares facilitam processos de erosão e desprendimento de blocos de rocha em encostas naturais, mas mais acentuados em cortes e aterros artificiais. As obras nestas rochas de predominância arenosa impõem cuidados adequados, realçados no Projeto Básico.

Nessas situações, as influências intempéricas fazem as rochas sedimentares perderem a coesão e as tornam suscetíveis à erosão. Em contraponto, é comum ocorrer cobertura de líquens, uma proteção biótica contra a agressão intempérica. Nota-se que no fundo do vale do Jaguariaíva as rochas parecem estar mais coesas e apresentarem maior resistência ao processo erosivo.

Os movimentos de solos e rochas decorrentes da Obra devem ser cercados de cuidados para não propiciar focos de erosão ativas, situação indesejada pelo Empreendedor, que já a preveniu no projeto de engenharia, no escopo da proposição da barragem de enrocamento.

Aumento da evapotranspiração do solo

A área diretamente afetada – ADA, das margens do reservatório, onde o processo da evapotranspiração poderia ser mais intenso, será ocupada pela franja florestal, não se criando, logo, ambientes propícios de exposição do solo que aumentariam fenômenos naturais de evaporação. Assim, inexistem expectativas de impactos decorrentes do Projeto sobre fenômenos da evapotranspiração.

5.1.2. Impactos sobre o Meio Biótico

As análises bióticas buscaram evidenciar particularidades da Natureza e as sensibilidades dos ambientes que seriam afetados pelo empreendimento, tanto na fase das obras, como na de operação, causadas pelas edificações, barragem e reservatórios, bem como pelo regime operacional do aproveitamento.

Os prognósticos basearam-se nas análises diagnósticas levantadas na ADA da PCH BEIRA RIO e projeta os impactos positivos e negativos da implantação da PCH sobre os componentes ambientais da região do Projeto.

5.1.2.1. Impactos sobre a Fauna Terrestre

A fauna que habita os ambientes da região do Projeto certamente tem preferências pelas áreas florestais, de campos, ciliares e lacustres. Destacam-se dois grupos, o das aves e dos répteis. As alterações impostas aos ambientes das colinas acima do talvegue do rio, transformando-os em áreas pecuários, agrícolas e reflorestadas, sofreram durante anos as queimadas anuais, feitas com objetivos de melhorias dos pastos naturais. Isso reduziu a variedade das espécies que conseguiram sobreviver a estes condicionamentos não naturais.

Não se detectou espécies endêmicas ou que dependessem exclusivamente das áreas que se prevê ocupar com as obras e reservatório. Por outro lado, há expectativas positivas à fauna nativa com a ampliação da superfície das águas e com melhorias preservacionistas das margens, onde ainda persistem amostras significativas da fitofisionomia original. Estas possibilidades certamente serão interessantes à vida silvestre deste resquício de bioma que aqui tem seu limite meridional.

Referindo-se às considerações requeridas pela Matriz de Impactos Ambientais, objeto da Portaria IAP 158/2009, podem-se destacar os seguintes aspectos e impactos induzidos pelo aproveitamento hidrelétrico:

Alteração da composição da fauna

Ao longo de seu período operacional o empreendimento não agravará a situação constatada na composição da fauna. Pelo contrário: há boas expectativas que o novo meio, com a proteção da Área de Preservação Permanente faculte o <u>aumento do contingente faunístico regional</u>, e contribua positivamente para a proteção da biodiversidade. Este impacto, portanto, se afigura evidentemente positivo.

Na fase de construção haverá afugentação natural e temporária da fauna ocorrente, por conta da presença humana e dos ruídos das obras, que *per si* repelirão os animais silvestres (ainda que alguns poderiam ser atraídos à procura de alimento eventualmente facilitado pelos operários).

Concluída a Obra desaparecerá a movimentação de pessoas e se atenuarão os ruídos e deixando de existir os fatores de afugentação (ou atração), quando a normalidade da vida faunística deverá voltar a se instalar em torno do reservatório e canal adutor. Para atenuar este período deverão ser tomadas algumas medidas de precaução junto ao pessoal em serviço, tanto para evitar a <u>caça e perseguição</u>, como prevenir a atração e domesticação da fauna silvestre. O PCA – Programa de Controle Ambiental conterá um tema com este objetivo.

Surgimento de espécies exóticas

Ainda que não haja pessoas residindo na Área Diretamente Afetada do Projeto, a proximidade dos imóveis rurais, bem como da casa do Zelador da Usina, geram a possibilidade da presença de animais domésticos: cachorros e gatos, que poderão exercer algumas pressões de caça, e a destruição de ninhos e de locais de reprodução de pequenos mamíferos e de aves. Na Casa de Força é comum os operadores manterem para guarda um cachorro, contido em canil ou preso a corrente, que denunciam tanto a aproximação de estranhos, como de animais silvestres que ali poderiam transitar – e se abrigar.

Surgimento de vetores

Dependentes de várias circunstâncias relacionadas a ciclos de transmissão e difusão, vetores de endemias de veiculação hídrica ou típicas rurais podem vir a surgir. Dois fatores influem nesta questão: alterações do meio ambiente que possam favorecer espécies patogênicas oportunistas, e a chegada de contingentes de pessoas, calculado em até 90 obreiros para trabalhar na Obra. Não se prevê que os trabalhadores venham à Obra com suas famílias, caso comum em GB, tanto porque será curto o período de trabalho (as obras civis serão edificadas em torno de 15 meses), e se estima que boa parte deste pessoal virá da própria região, em deslocamentos diários. Também não está prevista uma escala de alterações do meio que poderia provocar condições de instalação de vetores.

Acerca do <u>risco de disseminação de enfermidades</u> entre os operários, uma questão sanitária a ser tratada pelas empresas que contratarão e trarão o pessoal ao sítio das Obras. Este cuidado recebeu um capítulo no PCA - Programa de Controle Ambiental

Atropelamento de animais

Ao usar estradas existentes e com uso exclusivo, o projeto não ensejará este impacto, por que acesso às obras, a partir da estrada rural é curto, menos de 10 quilômetros, onde se recomendará velocidades máximas controladas. Também não se estima que no período das obras ocorra a <u>presença de animais silvestres na área</u>, portanto o risco será, por si mesmo, resolvido.

Depois, as estradas de serviço deverão ser recobertas com pavimento de basalto irregular após a conclusão das Obras, como ocorre na PCH Pesqueiro, o que garantirá o tráfego em qualquer tempo e facilitará o rápido escape dos animais eventualmente surpreendidos. Adicione-se a este aspecto físico a orientação via placas de sinalização e advertências aos poucos usuários, a ser implantada por recomendação de programa apresentado no PCA. Com tais medidas não se espera que este impacto venha a ocorrer.

Aumento de atividades de caça

O risco da caça incide só na fase da Obra, e em horários de almoço, quando os operários estão de folga. Para prevenir esta situação, cuja responsabilidade legal também é atribuível ao empreendedor, será implantado um programa de educação ambiental, acompanhado de controle adequado, que incluirá medidas punitivas aos empregados e às empresas terceirizadas flagradas – ou com evidências - em ilícitos. Este programa será tratado no PCA.

Destruição de habitats

Durante a época das Obras ocorrerá movimentações do terreno para a abertura de estradas, escavações e depois, edificação da barragem, afetando locais ainda com características primitivas, logo podendo afetar locais preferenciais da fauna. Na formação do Reservatório ocorrerão eventos de elevação das águas nas margens do rio até a cota normal de operação. Estas atividades impõem preparação das áreas, alterações e ajustes da situação atual do estado futuro dos habitats ripários.

Relativamente ao impacto da Obra sobre a parca fauna, esta se afastará do local das obras à medida que os trabalhos forem avançando, para áreas sem possíveis ameaças à sua vida. Estima-se que tais animais permanecerão naturalmente na faixa ciliar situada às margens a montante.

Dispersão de espécies

Já foi relatado que as condições de criação de novas áreas protegidas por este Projeto ampliarão a área de locais propícios ao desenvolvimento da fauna e à flora nativas. Neste sentido, pode-se esperar um efeito positivo de dispersão das espécies que por ora se concentram em nas estreitas faixas ciliares e capões da Área de Influência Direta do Empreendimento.

Empobrecimento genético

Se não há o desaparecimento de espécies por decorrência deste projeto, muito pelo contrário, ao se criar condições para a proliferação da fauna nativa regional, não há, absolutamente, o risco do isolamento de contingentes faunísticos que poderia propiciar a erosão genética dos atuais contingentes, sua especiação e o empobrecimento da biodiversidade. Este impacto, portanto, inexiste.

Espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

Apesar da pobreza da fauna, foi registrada a presença de tamanduá e veados, estimando-se, pelas pegadas, que também circulem felinos na área em torno do Projeto. Entretanto não se detectou espécies endêmicas ou que dependessem exclusivamente das áreas que se prevê ocupar com a Obra e Reservatório. Por outro lado, como já se comentou, há expectativas positivas para a fauna nativa com a amplia-

ção da superfície das águas e melhorias das margens, onde se buscará preservar a fitofisionomia original.

Estas possibilidades certamente serão interessantes à vida silvestre deste resquício do ecossistema de contato.

5.1.2.2. Impactos sobre a Fauna Aquática

O rio Paranapanema, ao qual pertence a bacia do rio Jaguariaíva, possui muitos obstáculos naturais, vários aproveitados por hidrelétricas, com grandes barragens construídas sem dispositivos de passagem da fauna aquática. Vale destacar que Além disso, a questão das populações foi agravada com a promoção de semeadura de peixes, ou seja, de introdução artificial de várias espécies, em quantidades nunca informadas, incluindo tanto espécies brasileiras mas que provavelmente nunca ocorreram no curso natural dos trechos de montante da bacia do Paranapanema, como efetivamente exóticas, como é o caso de tilápias, carpas e corvinas.

Os movimentos migratórios podem ser descritos de uma forma geral como a migração sazonal de adultos dos sítios de alimentação para locais de reprodução rio acima. Embora a piracema constitua o movimento migratório mais evidente, os deslocamentos dos peixes migradores também incluem o carreamento de ovos e larvas rio abaixo, o movimento dos jovens e o retorno dos adultos para os sítios de alimentação.

Entrando nas análises recomendadas pela Matriz de Impactos sobre a fauna aquática, podem ser destacados e comentados os seguintes aspectos e impactos ambientais:

Alteração da composição da fauna aquática

O fluxo dos peixes da bacia do Paraná, através do Paranapanema está afetado há muitos anos, desde que se construíram as barragens da antiga CESP, na década de 70. Posteriormente, as novas barragens foram induzidas por decisões judiciais à construção de dispositivos de transposição dos peixes, prática que tem sido condenada por especialistas, que veem nestes dispositivos armadilhas que resultam em mais impactos do que soluções à fauna íctica.

Em se tratando da eventuais alterações induzidas na composição da fauna aquática, antes de se processar medidas de peixamento (recolonização) ou implantar mecanismos de transposição (cujas experiências e constatações em outros projetos leva a ser desaconselhada por especialistas e pesquisadores renomados), há que se prolongar os estudos de forma a se obter as respostas aplicáveis a este caso.

Aparecimento de espécies exóticas

Espécies exóticas são lançadas no corpo d'água natural, intencional ou acidentalmente. Não se encontrou registros formais que neste rio tivesse ocorrida a introdução de espécies como a tilápia, a carpa e o bagre-de-canal, mas sua captura indica que tais eventos ocorreram, provavelmente a partir de Jaguariaíva. Por outro lado, seria inviável a retirada e/ou eliminação dessas espécies, tanto pelos custos como pelos danos potenciais à nova dinâmica biológica implantada.

Como esses impactos não são procedentes deste aproveitamento, e não causam efeitos para a geração de energia, não constam providências de intervenção. Não obstante, havendo medidas saneadoras ou de favorecimento às espécies nativas, promovido por agencia oficial, este empreendimento certamente apoiará os esforços mediante acordos oportunos.

Interrupção da migração de peixes

Como a PCH BEIRA RIO se localizará entre barragens que oferecem dificuldades à transposição, admite-se que a população de peixes que povoará o reservatório será a mesma que hoje habita aquele trecho do rio, sequer alterada por conta da formação do pequeno reservatório, onde porção mínima das águas deixariam de ser lóticas para se tornarem lênticas. Ademais, quanto aos STP – Sistemas de Transposição de Peixes, já se comentou no item anterior, serem nocivos à ecologia daquela comunidade.

Destruição de habitats aquáticos

O Projeto inclui um trecho de declive acentuado do rio que favorece o aproveitamento de seu potencial hidrelétrico. A formação do reservatório promoverá pequena alteração, na velocidade das águas, e criação de ambiente mais profundo, sem provável afetação de suas características físicas de temperatura, OD e outros fatores limnoló-

gicos. Também, o ambiente parcialmente alterado está replicado a montante e jusante do barramento, não se atingindo, logo, locais de características inéditas em outros pontos. Assim, admite-se que somente haveriam efeitos nos habitat locais.

Durante as Obras ocorrerá certo aumento de turbidez das águas devido à movimentação dos solos nas margens e fundo do leito. Esta poderá afetará a flora e fauna bentônica mas terá duração efêmera, inferior, certamente aos efeitos de uma forte chuva que carreia, ao rio, grandes volumes de sedimentos em suspensão.

Dispersão de espécies ícticas

Impedimentos ou favorecimentos à dispersão de espécies de peixes ocorrem quando um empreendimento facilita deslocamentos antes impedidos por fatores naturais, como aconteceu em ITAIPU, na região de Sete Quedas. As características da PCH BEIRA RIO não causam nenhuma interferência na dispersão das espécies do rio Jaguariaíva. Lembre-se que a biodiversidade íctica já foi abalada pelos aproveitamentos de jusante, no rio Paranapanema.

Empobrecimento genético

Ao se manter praticamente inalterada a ecologia atual do meio hídrico, pode-se deduzir que o Projeto não causará empobrecimento genético das populações aquáticas desse curso d'água, ainda que também não promova seu enriquecimento. Esse efeito poderia ser resultante de STP, que atua como armadilha retendo os peixes em migração ascendente, como afirmam especialistas desta ciência.

Espécies aquáticas endêmicas, raras ou ameaçadas

O presente projeto não causa transformação ou destruição de ambientes especializados, onde poderiam viver espécies endêmicas, incluindo o trecho de vazão reduzida: havendo ali alguma espécie endêmica, ou rara, ou ameaçada, não percebida nos estudos, tal espécie e seu ambiente estarão preservados.

Mortandade de peixes e redução dos estoques

A mortandade de peixes ocorre por várias razões, como as vinculadas à eutrofização do corpo d'água em períodos de estio, quando se reduz significativamente o Oxigênio dissolvido do corpo d'água. Este episódio, que poderia acontecer no rio em seu estado natural, não se estima que venha a ocorrer por influência do Projeto em nenhum tempo de seu período operacional. Uma situação mais crítica poderia ocorrer quando as águas do rio começarem a ser barradas para a formação do Reservatório, mas a prevenção disso, que seria um impacto, está na operação da vazão ecológica ou sanitária, que garantirá, permanentemente, que o rio, a jusante da barragem, jamais fique sem fluir.

Não se prevê aprisionamento de peixes entre as ensecadeiras quando do desvio do rio para execução das obras no fundo do leito ensecado e não se prevê o risco do aprisionamento de peixes no canal de fuga, durante paradas de manutenção, graças ao sistema construtivo e operacional deste canal.

Prejuízo a outros animais aquáticos

Capivaras, anfíbios e outros animais silvestres remanescentes encontrarão, nas condições protegidas do Reservatório, condições melhoradas à vida, associadas aos cuidados de proteção fiscal com que hoje os raros espécimes não contam. A vegetação ciliar propiciará alimento e proteção, melhorando as condições atuais. Mesmo os animais encontrados a jusante, por não se interromper o fluxo das águas em tempo algum, não deverão ser impactados permanentemente pelo Projeto.

Impactos da fase das Obras na Ictiofauna

Conquanto a Matriz de Impactos não tenha previsto efeitos das atividades recreativas dos trabalhadores e das comunidades vizinhas sobre as populações aquáticas os estudos realizados focaram esta questão, lembrando que estas atividades de lazer poderiam causar impactos se porventura houver pesca predatória, feita com equipamentos não permitidos.

Também a Obra poderia ocasionar alterações na estrutura das margens, em momentos de execução a decorrocagem, cujas explosões certamente afugentarão a população de peixes situada em um raio próximo, este efeito, contudo, não possui

mecanismos que permitam sua prevenção e atenuação, além do que, na escala do Projeto, não são relevantes.

5.1.2.3. Impactos sobre a Flora

Os recursos naturais da área de influência direta se comportam, pode-se sintetizar, em três ecossistemas principais: o de campo sujo, que se confunde com uma transição para o Cerrado, os capões ciliares e florestas ecotonais, onde o solo adquire teores químicos e profundidade que lhes permita maior desenvolvimento. Além destes, se encontram as áreas agrárias dos terrenos mais planos acima do vale do rio.

Os Campos Sujos estão situados sobre lajeados de rochas sedimentares, parte desses em áreas com muitas nascentes, e apresentam pequenas arvoretas esparsas, localizadas principalmente em locais que permitem o aprofundamento de raízes. As florestas ciliares ocorrem em faixa mínima, não ultrapassando a 10m entre o fim dos campos e as margens do rio Jaguariaíva, aparentemente decorrentes das influências hídricas. As florestas ecotonais são formadas com as mesmas espécies das florestas ciliares e das arvoretas espalhadas nos campos sujos, porém as condições de solo permitiram que se desenvolvessem melhor, diferentemente das demais formações florestadas.

Os impactos negativos sobre a vegetação ocorrerão principalmente nas áreas das margens que serão inundadas, da ordem de 5ha, quando, ao formar o reservatório, as águas sairão da caixa do rio, inundando 15ha, dos quais 53% na margem esquerda e 47% na margem direita. Cerca de 10ha – 66% – correspondem à caixa do rio. A vegetação florestal remanescente ali encontrada será suprimida antes do alagamento. Por outro lado, a faixa de preservação permanente será de 24,14ha. Por conta desta APP se encontrar com suas características vegetacionais primitivas em grande parte, não há necessidade de novos plantios florestais, salvo em setores que vierem a ser alterados pela Obra. Contudo, um dos programas do PBA, Plano Básico Ambiental, detalhará que serão extirpadas as árvores exóticas, notadamente o Pinus, que possui grande capacidade de dispersão e não propicia alimento à vida silvestre nativa.

5.1.2.4. Outros impactos bióticos

A Matriz de Impactos prevê que sejam observadas outras questões, cuja consideração nestes estudos não gerarão efeitos negativos neste Projeto. Dentre estes, situações não ocorrentes nas expectativas, como danos em áreas de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas, favorecimento à contaminação biológica com vegetação exótica, a diminuição da abundância de espécies florísticas, a redução de áreas de ocorrência de espécies nativas, efeitos de borda, contribuição para extinção de espécies, invasão dos novos ambientes ribeirinhos por espécies oportunistas, mudanças negativas na paisagem, perdas da biodiversidade botânica, redução da cobertura vegetacional e até a redução da variabilidade genética. Estes impactos, graças à pequena escala deste empreendimento e às medidas que serão tomadas para mitigar e prevenir os impactos anteriormente citados, não correm risco de ocorrer.

5.1.3. Impactos Sociais do Empreendimento

Considerando o ponto de vista nacional, estadual, e mesmo regional, considerando a área da bacia hidrográfica, não são perceptíveis impactos sociais negativos decorrentes da construção e operação deste empreendimento. Há, certamente, os ganhos relacionados ao suprimento energético, cuja fonte hidráulica que substitui equivalentes de queima de combustíveis fósseis, salutares ao equilíbrio planetário das emissões de gases de efeito estufa, assim como os ganhos financeiros, que propiciarão melhor qualidade de vida às centenas pessoas que usufruirão, direta e indiretamente dos benefícios resultantes desse suprimento energético e da sua capacidade produtiva. As análises que se seguem têm estes benefícios como tela de fundo, porém o foco das análises está dirigido aos aspectos regionais decorrentes das obras e da operação do empreendimento.

As características demográficas, econômicas e de infraestrutura dos municípios que abrigam o projeto em estudo permitem mostrar que a região possui um nível de desenvolvimento saudável e de crescimento normal, nas expectativas esperadas para a microrregião onde se insere. Os índices de desenvolvimento humano mostram equilíbrio destes municípios em relação aos demais do Estado do Paraná, com oportunidades e deficiências consideradas normais e inerentes às condições políticas, econômicas e sociais de cada município.

É provável que a história de Jaguariaíva, que indica sua fundação anterior ao de Sengés seja a causa da maior população e melhor desenvolvimento dos índices que definem o IDH (expectativa de vida, alfabetização de adultos, frequência escolar, renda per capita, educação e PIB municipal). O presente projeto não interferirá nesta situação, e se isso ocorrer, quiçá a favor de Sengés, onde estarão situados os equipamentos hidrelétricos que gerarão benefícios de impostos municipais.

A análise dos efeitos socioambientais do Projeto, requerida pela Matriz de Impactos é comentada a partir dos seguintes aspectos:

5.1.3.1. Aspectos Culturais

Na área do projeto não ocorrem eventos folclóricos ou tradicionais, ainda que em outras regiões dos municípios que abrigam este Projeto, sejam realizados eventos e festas próprias. Nas cercanias e na área do Projeto não há marcos históricos ou culturais e na área do projeto não há áreas de lazer, ou de cunho religioso ou econômico ou outras que possam influir sobre as decisões relacionadas a este empreendimento. O acesso ao rio é difícil pelas condições de topografía — e porque está cercado de propriedades rurais, logo dependente de autorização do proprietário do imóvel que seria atravessado. Além do mais, as distâncias do local ao centro urbano de onde poderiam vir eventuais visitantes ou turistas limita o interesse dessas pessoas. A raridade e as condições precárias da picada dos acessos ao rio mostram que não existe demanda por tal uso recreativo. Não obstante se notou alguns locais com evidencias de atividades de pesca amadora em ambas as margens.

5.1.3.2. Atividades Econômicas

Setor Primário

Já se explanou à demasia que a ADA – área diretamente afetada - do Projeto tem restrições para a agricultura ou pecuária. Não existem assim, impactos de Projeto sobre a economia rural. Também o rio não é tido como piscoso, e não há geração de renda na atividade de pesca, ainda com as evidencias de prática de pesca amadora.

A produção agrária da área de influência direta não atenderia às necessidades de suprimento alimentar ao futuro Acampamento, considerando as escalas da necessidade da Obra e os macro-volumes das grandes fazendas do entorno.

Não obstante pode-se considerar como impacto positivo as oportunidades de trabalho que serão oferecidas a trabalhadores rurais à época da limpeza do reservatório e trabalhos de proteção da APP.

Setor Secundário

Este projeto não sofre e não causa qualquer influência sobre este setor econômico regional. Não favorecerá qualquer alteração da produção local, já que os materiais que empregará serão oriundos de indústrias especializadas, e não afetará a taxa de emprego industrial.

Setor Terciário

Para as obras se estima a necessidade de um contingente da ordem de 90 pessoas, distribuídos ao longo do tempo. O atendimento a esse contingente gerará demandas de contratação de pessoal, transporte e alimentação, vale dizer, além do pessoal diretamente contratado haverá oportunidade para outros trabalhadores em serviços indiretos.

Há que se ter em conta que a parte deste contingente, especializada em vários trabalhos será contratada fora dos municípios afetados. Esta agregação de mão de obra poderia enseja oportunidades locais, de habitação e comércio, ainda que temporárias.

A possibilidade de novos e pequenos comércios nas proximidades da Obra, para atender aos acampados não deve ser descartada e medidas devem ser tomadas para prevenir que, com isso, surjam problemas sociais, em especial os relacionados ao alcoolismo e enfermidades sexualmente transmissíveis.

Sengés, ao propiciar a mão de obra certamente se beneficiará das rendas obtidas pelos empregados, o que propiciaria melhoria nos padrões de vida das famílias daqueles, ademais dos benefícios de arrecadação tributária municipal de impostos (ISS, ICMS, COFINS).

5.1.3.3. Educação, Recreação e Lazer

O Projeto não estabelecerá acampamento de longa duração, e os poucos alojamentos que eventualmente serão levantados não se destinarão a famílias. Assim, não se prevê o aumento de uma população infantil que demande creches e escolas. As famílias que eventualmente se deslocarem para a região, atraídas pelas oportunidades de serviço no tempo das obras, ou que depois se estabelecerão na fase operacional, se servirão da rede pública de ensino proporcionada pelo Município de Jaguariaíva e de Sengés através das escolas rurais ou da sede municipal, usando o ônibus escolar.

A distância do local do Projeto até as sedes urbanas faz com que ocorra naturalmente baixa demanda de atividades recreativas ou pesca amadora procedente daqueles centros.

5.1.3.4. Infraestrutura Regional

O pessoal contratado se espalhará em várias frentes na área das obras, tanto na Barragem e suas estruturas, como na construção do canal de adução e da Casa de Força. Há, ainda, pessoal em serviço na preparação da área do reservatório, na supressão da vegetação e em trabalhos nas margens do futuro reservatório, se bem que de pequena escala.

Os resíduos produzidos pelo pessoal na Obra, bem como o atendimento às necessidades fisiológicas deverão ter destinação sanitária adequada, evitando-se condições de insalubridade e contaminação ambiental. O local das obras terá atividades próprias do Programa Ambiental, para destinar os resíduos sólidos e efluentes líquidos que serão gerados no refeitório, escritórios e ambulatório.

5.1.3.5. Núcleos Populacionais

Não há núcleos populacionais nas proximidades do Projeto, mesmo nas sedes das Fazendas, onde as habitações não passam das estritamente necessárias ao pessoal em serviço e familiares. Logo não serão gerados impactos de alagamento de espaços urbanos. Sua posição geográfica não interfere nas condições de abastecimento

e comercialização regional e não influencia os processos dinâmicos de polarização regional, que continuarão a serem exercidos a partir de Sengés e Jaguariaíva.

Também a pequena envergadura do empreendimento não propiciará a criação de polos de atração com o consequente aumento da demanda de serviços e equipamentos sociais, sendo as necessidades dos operários atendidas diretamente pelas empresas que executarão cada segmento da Obra.

5.1.3.6. Arqueologia

Ao se encontrar ocorrências de vestígios arqueológicos torna-se imprescindível a elaboração e execução de um estudo arqueológico sistemático, intensivo e intrusivo (prospecções em sub-superfície) na ADA do empreendimento e em setores amostrais da AID, como determina o Artigo 4 da Portaria 230 do IPHAN onde se lê: "A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área". (IPHAN, 2002).

A recomendação da legislação, entretanto, foi alterada no Paraná, exigindo-se que, antecipando a fase dos estudos prévios o programa de prospecção introspectiva seja implantado, mesmo antes da primeira licença ambiental, a LP, e tenha como objetivos gerais localizar, dimensionar e cadastrar eventuais sítios arqueológicos em todas as áreas a serem afetadas pelo empreendimento e seu entorno imediato. A prospecção é feita através de uma malha de sondagens em sub-superfície que cubra a totalidade dos compartimentos favoráveis ao trânsito e/ou estabelecimento de populações do passado. Este programa foi coordenado por um profissional reconhecido pelo IPHAN.

Os resultados serão apresentados em relatório paralelo.

5.1.3.7. Populações Indígenas e Quilombolas

Não há populações, comunidades ou mesmo famílias tradicionais (e mesmo contemporâneas) situadas ou ocupando as áreas diretamente afetada e de influência direta do empreendimento. Inexistem assim, riscos de influências sobre a organização social, ou de alteração de elementos culturais das populações tradicionais. Me-

nos ainda, qualquer necessidade de transferência compulsória ou atendimento a populações indígenas.

5.1.3.8. Saúde Pública

O Projeto não intervirá de nenhuma forma nas condições de salubridade regional. Para o número de pessoas que se prevê contratarem nas várias fases do empreendimento não há a necessidade de ajustes da rede médico-hospitalar municipal e dos seus equipamentos, prevendo-se na Obra tão somente a instalação de um ambulatório para pequenos eventos e desenvolvimento de atividades de medicina preventiva, vacinações, etc. O projeto não criará situações que gerem alterações ambientais propicias a focos de moléstias diversas.

A Empreendedora tomará as medidas de segurança e de medicina do trabalho para a prevenção de situações potenciais de acidentes. Para evitar que no Acampamento a aglomeração de pessoas facilite a disseminação de alguma endemia ou doenças sexualmente transmissíveis, a prevenção desta possibilidade será feita na admissão do pessoal, por exames na medida da sua necessidade.

5.1.3.9. Situação demográfica urbana e rural

A comunicação com a cidade de Jaguariaíva e de Sengés será feita pelos meios existentes, de transporte coletivo com a periodicidade que for conveniente no decorrer das obras e serviços. Não se prevê impactos sobre as condições das zonas urbana e rural nas quais o empreendimento se insere. Serviços de suprimento alimentar serão prestados por empresa terceirizada, que se encarregará de adquirir, transportar e preparar os alimentos que serão servidos, observando os termos contratuais em termos de qualidade, volumes e horários.

Uma preocupação social normal neste tipo de empreendimento relaciona-se à desmobilização da mão de obra contratada ao final de cada fase das obras. Esta situação, que pode gerar tensões sociais deve ser precocemente tratada, já nos contratos de serviço. Em serviços de curta duração, como o presente, não se espera o surgimento de riscos sociais, notadamente os típicos da implantação de vilas residenciais para os trabalhadores. Não obstante as situações sociais apontadas, os ganhos sociais derivados deste empreendimento serão perceptíveis na forma distribuição de renda decorrente de novos serviços e emprego, eventual enriquecimento cultural e alteração de alguns hábitos locais pela influência de outros adquiridos com a comunidade emigrante, no período das obras, e, sobretudo, nos benefícios resultantes da geração de 17 MW, de energia elétrica e sua disponibilização para o desenvolvimento, em escala maior, do Brasil.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

6.1. A Avaliação dos Impactos

6.1.1. Metodologia da Avaliação

Neste capítulo se trata da **valoração dos impactos**, ou seja, a atribuição de valor ou significância às situações decorrentes de alteração e que serão introduzidas no meio físico, biótico e social, listando os impactos (positivos e negativos) relevantes e procedendo à sua descrição e mensuração, sempre que possível quantitativa e qualitativamente.

Tal valoração se fez a partir dos dados obtidos sobre o meio ambiente e ocupações antrópicas existentes e o critério de valoração baseou-se na classificação de atributos dos impactos em três níveis, facilitando a avaliação global do empreendimento, a saber:

- a) <u>Características ou natureza</u> (impactos positivos, impactos possíveis de serem prevenidos, atenuados ou mitigados ou compensados);
- b) <u>Escala e dimensão</u> (espacial/temporal): imediata: fase da Obra, média a longo prazos: fase da Operação); e
- c) Intensidade das alterações (nos níveis alto, médio e pequeno ou insignificante), tendo em conta, quando for o caso, os impactos secundários (ou decorrentes de outros precedentes).

A legislação estabeleceu que os critérios essenciais para definir o valor de um determinado fator impactante negativamente, estão na razão entre a causa e efeito de ações sobre o meio ambiente com <u>atributos de dano</u>, como se depreende dos termos do Art. 54 da Lei da Natureza, que diz: "Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais <u>que resultem ou possam resultar em danos</u> à saúde humana, ou provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora..." (BRASIL – LEIS E DECRETOS, 1998/1999)

Assim, os critérios usados na avaliação dos impactos, se referem do agente causal sobre o agente receptor, a saber, do empreendimento para o meio ambiente. O quadro 48 apresenta a classificação dos atributos de impactos e a valoração atribuída.

Quadro 48. Classificação dos atributos de impacto para a PCH BEIRA RIO

Classificação	Discriminação	Sigla	Valoração
Natureza:	Positiva	POS	1
	Negativa	NEG	-1
	Indiferente	IND	0
Ambiente:	Físico	FIS	1
	Biótico	BIO	2
	Antrópico	ANT	3
Área de abrangência:	Diretamente Afetada	ADA	3
	Influência Direta	AID	2
	Influência Indireta	All	1
Classe:	Primários	PRI	2
	Secundários	SEC	1
Incidência:	Direta	DIR	2
	Indireta	IND	1
Potencial:	Neutro	NEU	0
	Cumulativos	CUM	1
	Sinérgicos	SIN	2
Probabilidade de ocorrência:	Certa	CER	3
	Provável	PRO	2
	Rara	RAR	1
Início:	Imediato	IME	3
	Médio prazo	MPZ	2
	Longo prazo	LPZ	1
Duração:	Efêmera	EFE	1
	Permanente	PER	2
	Cíclica	CIC	3
Importância:	Pequena	PEQ	1
	Média	MED	2
	Grande (alta)	ALT	3
Possibilidade de reversão:	Reversível	REV	1
	Irreversível	IRR	2
Tratamento:	Preventivo	PRE	1
	Mitigação	MIT	1
	Compensação	COM	3
	Potencialização	POT	1

Destaca-se a seguir algumas particularidades desses termos:

Referindo-se à <u>época</u> em que os impactos podem ocorrer, estes podem começar a surgir na fase de projeto e pesquisas, quando os primeiros especialistas vão a campo e são questionados pelos moradores sobre o projeto já na fase de estudos prospectivos. Por sua importância, as épocas dos impactos foram destacadas encabeçando os quadros.

As <u>áreas de abrangência</u> são as Diretamente Afetadas (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Se um impacto produz outros impactos, sua **classe** o define em primário, e o impacto consequente, como secundário. Esta definição pode se confundir com a **incidência** dos impactos, se diretos ou indiretos, cujos atributos, contudo, são analisados independentemente se o impacto é ou não derivado de outro, situação quando seria, também, impacto secundário.

A <u>natureza</u> positiva ou negativa de um impacto deve ser discutida à luz de interesses diversos, por exemplo, da população de assentados, da conservação ambiental com maior pureza, do empreendedor, etc. No caso, se considerará essa natureza à luz do conceito legal já referido.

As reações em cadeia dos impactos determinam seu fator <u>potencial</u>, já que podem gerar cumulatividades ou sinergias, isto é, resultados que são aumentados ou diminuídos quando incidentes conjuntamente com outros impactos. Quando não se percebe a ameaça da cumulatividade ou sinergia, se diz que o potencial é neutro.

O fator de <u>possibilidade de reversão</u> se refere à resiliência do meio, ou seja, sua capacidade de anular ou resolver em algum tempo, o impacto sofrido. É o caso dos efeitos da turbulência e da turbidez das águas da fase do desvio do rio pelas ensecadeiras, que se normalizam tão logo cesse o fator perturbador.

O foco dos próximos itens deste capítulo destacará os impactos previstos, citando tanto sua <u>área de ocorrência</u> (a dimensão espacial), a época em que ocorrerão (dimensão temporal), como a sua importância (valoração ambiental).

6.1.2. Impactos da fase de Implantação

É a fase em que ocorre a transformação das condições naturais para uma nova, a PCH BEIRA RIO destinada ao aproveitamento do potencial hídrico do rio Jaguariaíva.

Nem todos os impactos são negativos. Os que o são, possuem aspectos a serem prevenidos, mitigados e adequadamente solucionados, de forma a evitar o agravamento de seus efeitos. Há impactos efêmeros e bastam ações mínimas de resolução. Todos estão citados nos Quadros 49 a 55, que resumem os impactos da fase da Obra, indicando sua intensidade e a natureza de ação a ser adotada. Os Quadros 49 a 51 referem-se aos impactos do sistema Abiótico, os Quadros 52 a 54, sobre os aspectos Bióticos e o quadro 55 os aspectos Sociais.

Quadro 49. Possíveis impactos sobre as águas

Impactos da fase de Obras	Natureza	Ambiente	Abrangência	Classe	Incidência	Potencial	Probabilidade	Início	Duração	Importância	Reversão	Tratamento	Valoração
Afetação da qualidade das águas pelas escavações, desvios, ensecadeiras, e obras da barragem no leito do rio.	NEG	FIS	ADA	PRI	DIR	SIN.	CER	IME	EFE	ALT	REV	LIW	-21
Ameaças à contaminação das águas na falta de medidas de saneamento	NEG	ANT	ADA	PRI	DIR	NEU	PRO	MPZ	EFE	MED	REV	PRE	-19
Alteração da vazão das águas do rio entre a barragem e o canal de restituição.	NEG	FIS	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	LPZ	PER	MED	IRR	MIT	-20

Quadro 50. Impactos sobre os geologia e solos

4. Obras do canal de adução, com remo- ção da camada superficial e derrocamento	NEG	FIS	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	MIT	-20
5. Destinação adequada do material retirado do canal	POS	FIS	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	PRE	19
6. Serviços de abertura dos acessos, do acampamento e de estruturas de apoio	NEG	FIS	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	MIT	-20
7. Alterações para a obtenção de argila e rochas para construção da barragem	NEG	FIS	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	PRE	-20

Impactos da fase de Obras Cont.	Natureza	Ambiente	Abrangência	Classe	Incidência	Potencial	Probabilidade	Início	Duração	Importância	Reversão	Tratamento	Valoração
------------------------------------	----------	----------	-------------	--------	------------	-----------	---------------	--------	---------	-------------	----------	------------	-----------

Quadro 51. Impactos sobre a atmosfera

8. Ruídos e gases das máquinas e explosões na abertura do canal adutor.	NEG	FIS	ADA	SEC	DIR	NEU	CER	MPZ	EFE	MED	REV	MIT	-18	
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

Quadro 52. Impactos sobre a flora

9. Atividades de arranjos do terreno, inclu- indo supressão do local das obras	NEG	BIO	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	MPZ	PER	MED	IRR	MIT	-23
10. Preparação da área de inundação, com supressão florestal de 3 ha	POS	BIO	ADA	PRI	DIR	SIN	CER	MPZ	PER	ALT	IRR	POT	25
11. Restauração ambiental de setores das obras onde ocorreu degradação do meio.	POS	BIO	ADA	PRI	DIR	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	POT	24

Quadro 53. Impactos sobre a fauna terrestre

12. Afastamento natural da fauna terrestre das frentes da Obra	NEG	BIO	ADA	SEC	IND	SIN	CER	MPZ	EFE	MED	REV	MIT	-20
13. Proteção da área favorecendo a vida silvestre na APP.	POS	BIO	ADA	PRI	DIR	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	POT	24
14. Caça e perseguição ou domesticação da fauna pelos operários	NEG	ANT	ADA	SEC	IND	CUM	PRO	MPZ	EFE	MED	REV	PRE	-17
15. Risco de atropelamento da fauna	NEG	BIO	ADA	PRI	DIR	CUM	PRO	MPZ	EFE	MED	REV	PRE	-20

Quadro 54. Impactos sobre a fauna aquática

16. Afastamento natural dos peixes para áreas sem obras ou perturbações	NEG	BIO	ADA	SEC	QNI	NEU	CER	IME	EFE	PEQ	REV	MIT	-18
17. Possível aumento da pressão de pesca e pesca pelos empregados	NEG	ANT	ADA	SEC	DIR	CUM	PRO	IME	EFE	ALT	REV	PRE	-21

Quadro 55. Impactos sobre os fatores antrópicos

E													
18. Risco de afogamento e destruição de sítios arqueológicas na ADA	NEG	ANT	ADA	PRI	DIR	NEU	PRO	MPZ	PER	ALT	IRR	PRE	-22
19. Abertura e melhorias nos caminhos internos	POS	SIA	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	IME	EFE	ALT	IRR	TOA	21
20. Geração de empregos diretos e indiretos ao longo dos 20 meses das obras.	POS	AN T	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	MPZ	EFE	ALT	REV	POT	21
21. Oportunidades de trabalho direto e indireto em Sengés e Jaguariaíva.	POS	ANT	AID	SEC	DIR	SIN	PRO	LPZ	EFE	ALT	REV	POT	19
22. Difusão da renda auferida pelos empregados;	POS	ANT	AID	SEC	IND	SIN	PRO	LPZ	EFE	ALT	IRR	POT	18
23. Melhoria dos padrões de vida dos empregados;	POS	ANT	AID	SEC	IND	SIN	PRO	LPZ	EFE	ALT	REV	POT	17
24. Aquecimento no comércio em Sengés e Jaguariaíva	POS	ANT	AID	SEC	IND	SIN	PRO	LPZ	EFE	MED	REV	POT	16
25. Aumento de arrecadação tributária municipal (ISS, ICMS, COFINS);	POS	ANT	AID	PRI	DIR	NIS	CER	ZdT	PER	ALT	IRR	POT	23
26. Riscos de acidentes de trabalho	NEG	ANT	AID	PRI	DIR	NEU	PRO	MPZ	EFE	ALT	IRR	PRE	-20
27. Geração de resíduos sólidos e efluentes nos acampamentos	NEG	FIS	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	MPZ	EFE	ALT	IRR	MIT	-21
28. Risco de proliferação de endemias e DST entre os trabalhadores.	NEG	OIB	ADA	SEC	IND	NEU	RAR	ZdW	EFE	ALT	IRR	BRE	21 -
29. Desmobilização de mão de obra contratada ao final da fase das obras	NEG	ANT	AID	PRI	DIR	NEU	CER	ZdT	EFE	ALT	IRR	TIM	-21

A valoração dos impactos somou 130 pontos negativos, indicando trabalhos de prevenção, mitigação e compensação de impactos a serem feitos. Os números absolutos indicam os impactos positivos e negativos mais importantes.

Durante as obras, a percepção da natureza dos impactos revelada nos quadros anteriores indica que 34,5% dos impactos serão positivos contra 55,2% negativos, além de 10,3% indiferentes, a saber, nem negativos, nem positivos.

A análise dos Quadros permite notar que a maioria dos impactos incidirá sobre os fatores antrópicos (41,4%), seguido dos impactos biológicos (27,6%) e físicos (31%) das incidências. A maioria dos impactos incidirá na Área Diretamente Afetada (75,9%), depois na Área de Influência Direta (24,1%), não havendo impactos detectados na Área de Influência Indireta. Sessenta e um e meio por cento dos impactos serão primários e 34,5% são considerados secundários, avaliação que conduz a uma incidência de 75,9% de impactos diretos e 24,1% indiretos.

Relativamente à probabilidade de que ocorram tais impactos, tem-se que 34,5% são de provável ocorrência e 62,1% como certa, contudo 3,4% destes foram considerados como de rara probabilidade, com o que se mostra o rigor das análises de impacto.

Os impactos ocorrerão em três épocas: o menor número são os imediatos, nas Obras, da ordem de 13,8%. Outro grupo, 55,2%, ocorrerá a médio prazo, considerado até o início da Operação e 31% ocorrerão a longo prazo, depois do reservatório ter sido formado e a Usina estar operando.

O caráter de efetividade, ou seja, de duração destes impactos apontou que 37,9% destes serão permanentes e outros 62,1% serão efêmeros ou temporários, afetos a uma fase das obras ou da implantação do empreendimento. Quanto à magnitude ou importância destes, considerou-se que 55,2% dos impactos tem alta magnitude, 27,6% têm média e outros 17,2% de pequena importância socioambiental. As análises sobre a reversibilidade dos impactos acusaram que 58,6% deles apresentam caráter permanente, não reversível, enquanto 41,4% são reversíveis. Finalmente, 31% desses impactos podem ser prevenidos, 34,5% mitigados, 34,5% por serem positivos, devem ser potencializados em seus bons efeitos.

6.1.3. Impactos da fase de Operação

São efeitos ambientais que possuem, em geral, caráter duradouro, já que vinculados à operação do Empreendimento. Sua análise recai igualmente nos componentes abióticos, bióticos e antrópicos.

Os Quadros 56 a 61 apresentam os impactos desta fase operacional, de mesma forma indicando sua intensidade e a natureza de ação a ser adotada. Os Quadros 56 e 57 referem-se aos impactos sobre o sistema abiótico, os Quadros 58 a 60 sobre os aspectos bióticos e o quadro 61, os antrópicos.

Impactos da fase de Operação Cont.	Natureza	Ambiente	Abrangência	Classe	Incidência	Potencial	Probabilidade	Início	Duração	Importância	Reversão	Tratamento	Valoração
Quadro 56. Impactos sobre as águas													

30. Inserção do Reservatório no curso do Rio	QNI	FIS	AID	PRI	DIR	SIN	CER	LPZ	PER	MED	IRR	MIT	20
31. Retenção de sedimentos na área do Reservatório.	IND	FIS	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	LPZ	PER	MED	IRR	MIT	-20

Quadro 57. Impactos sobre os solos

32. Inundação permanente da áreas do Reservatório	IND	FIS	ADA	PRI	DIR	NEU	CER	LPZ	PER	PEQ	IRR	MIT	-19	
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--

Quadro 58. Impactos sobre a flora

33. Eliminação da vegetação afogada pelo Reservatório	NEG	BIO	ADA	PRI	DIR	SIN	CER	LPZ	PER	MED	IRR	COM	24
34. Proteção da cobertura vegetal na APP	SOA	OIB	ADA	IAA	DIR	NIS	CER	ZdT	PER	ALT	IRR	POT	-24

Quadro 59. Impactos sobre a fauna terrestre

35. Perdas de terras ribeirinhas, ainda que não economicamente utilizadas	NEG	BIO	ADA	PRI	DIR	SIN	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	COM	-24
36. Proteção à espaço silvestre, na APP	POS	BIO	ADA	PRI	DIR	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	POT	24

Impacto da fase de Operação Conclusão	Natureza	Ambiente	Abrangência	Classe	Incidência	Potencial	Probabilidade	Início	Duração	Importância	Reversão	Tratamento	Valoração
--	----------	----------	-------------	--------	------------	-----------	---------------	--------	---------	-------------	----------	------------	-----------

Quadro 60. Impactos sobre fauna aquática

37. Aumento de espaço hídrico para a fauna aquática na área do reservatório;	POS	BIO	ADA	SEC	DIR	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	POT	23
38. Redução do fluxo de água do rio entre a Barragem e A Restituição.	POS	BIO	ADA	SEC	DIR	SIN	PRO	LPZ	PER	PEQ	IRR	MIT	21

Quadro 61. Impactos sobre os fatores antrópicos

39. Geração de energia elétrica	POS	ANT	AID	PRI	DIR	NEU	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	POT	21
40. Redução de empregos após a conclusão da Obra	NEG	ANT	AID	PRI	DIR	NEU	CER	LPZ	EFE	PEQ	IRR	MIT	-19
41. Melhorias nas estradas e comunicações	POS	ANT	AID	PRI	IND	SIN	PRO	MPZ	PER	PEQ	REV	POT	18
42. Melhorias na economia regional	POS	ANT	AID	SEC	IDN	SIN	RAR	LPZ	PER	ALT	REV	POT	17
43. Novas possibilidades sociais e de desenvolvimento regional;	POS	ANT	AID	PRI	IND	SIN	RAR	LPZ	EFE.	MED	REV	POT	15
44. Ameaças por atividades que com- prometam as águas represadas	NEG	ANT	AID	IAA	QNI	NEU	PRO	LPZ	PER	MED	IRR.	LIW	-16

A valoração dos impactos somou 65 pontos positivos, indicando que haverá trabalhos de prevenção, mitigação e compensação de impactos a serem feitos, mas os impactos positivos sobrepujam aos negativos. Também aqui os números absolutos indicam os impactos positivos e negativos mais importantes.

Na duradoura fase operacional a percepção da natureza dos impactos revelou que 53,3% dos impactos serão positivos, mas ainda 26,7% são negativos, portanto, deverão ser tratados. 20% são neutros, nem negativos, nem positivos.

Os quadros acima assinalaram que a 40% dos impactos incidirão sobre os fatores antrópicos igualmente sobre os biológicos (40%), e apenas 20% no meio físico. A

maioria dos impactos incidirá na Área Diretamente Afetada (53,3%), depois na Área de Influência Direta (46,7%), não havendo impactos detectados na Área de Influência Indireta. Quanto à classe, 80% dos impactos serão primários e 20% são secundários, conduzindo a uma incidência de 73,3% de impactos diretos e 26,7% indiretos.

Relativamente à probabilidade de que ocorram tais impactos, tem-se que 66,7% como certa ocorrência e 20% são de provável ocorrência, contudo 13,3% foram considerados de rara probabilidade, aplicando rigor nessas análises de impacto.

Quanto às épocas de incidência, não se avaliou impactos operacionais imediatos, mas 86,7%, poderão ocorrer a médio prazo e 13,3% ocorrerão a longo prazo, depois do reservatório ter sido formado e a Usina estar operando.

O caráter de efetividade, ou seja, de duração destes impactos apontou que metade destes será permanente e outros 62,1% serão efêmeros ou temporários, afetos a uma fase final da implantação do empreendimento. Quanto à magnitude ou importância destes, considerou-se que 33,3% dos impactos tem alta magnitude, outros 33,3% têm média e 33.4% são de pequena importância socioambiental. As análises sobre a reversibilidade dos impactos acusaram que 80% deles apresentam caráter permanente, não reversível, enquanto 20% são reversíveis. Finalmente, 40% dos impactos são mitigáveis, 13,3% serão compensados e 46,7% destes, por serem positivos, devem ser potencializados em seus bons efeitos.

6.1.5. Análise das alternativas

Nas decisões financeiras, a relação custo/benefício tem grande peso. Nas de engenharia, as dificuldades técnicas e tecnológicas, dentre estas a vida útil do empreendimento, ditada pela questão da retenção dos sedimentos carreados pelas águas, e porque se esperam soluções de engenharia para prevenir o assoreamento do reservatório.

Do ponto de vista social, tem alta repercussão as possíveis moradias e benfeitorias, os usos tradicionais, marcos históricos e as evidências arqueológicas. Aos da área

ambiental importa o não perecimento da fauna e a prevenção contra o desaparecimento de espécies da flora e da fauna, notadamente das ameaçadas, devendo-se preservar-lhes as condições plenas de sobrevivência. Desta forma, para uma análise abrangente, a seleção da alternativa socioambiental deve ser analisada com critérios tais como os apresentados no quadro 62, que foram especialmente desenvolvidos para este Projeto.

Quadro 62. Critérios para seleção de alternativas socioambiental e cultural

Elemento	Situação critica Índices (– 4) a (– 2)	Situação normal Índices (– 1) a (+1)	Situação favorável ao projeto Índices (+2) a (+4)
Flora	Ocorrência de espécies da flora raras ou ameaçadas	Não existência de espécies raras ou ameaçadas	Inexistência de vegetação, decorrente de passivo am- biental remanescente.
Fauna terrestre	Ocorrência de espécies da fauna terrestre, raras e/ou ameaçadas	Ocorrência de espécies comuns da fauna terrestre e/ou tolerantes e não ocorrência de espécies, raras ou ameaçadas.	Inexistência de fauna, ou existência de espécies tolerantes à presença humana.
Fauna aquática	Ocorrência de seres aquáticos raros e/ou ameaçados	Ocorrência de espécies comuns e tolerantes e ine- xistência de ameaçadas e raras	Inexistência de fauna aquática ou existência de espécies comuns
Solos	Instáveis	Estabilizados	Sem focos ou processos ativos de erosão
Geologia	Instável, com fraturas e/ou evidencias de movimentos tectônicos recentes. Frágil aos fenômenos erosivos de origem hídrica.	Substrato estável, com boa capacidade de suportar pressões e esforços mecânicos. Relativamente resistente à erosão	Estável e com alta capacidade a esforços mecânicos. Sem problemas relacionados à erosão hídrica
Paisagens	Ocorrência de importantes locais singulares, usados por espécies de habitat restrito (endêmicas), como cavernas e nichos típicos.	Ocorrência de locais onde poderiam ocorrer endemis- mos não exclusivos ou usa- dos por espécies raras e ameaçadas	Não ocorrência de ende- mismos e locais singulares
Ocupações	Comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas e caiçaras) e seus locais de culto ou cemitérios.	Comunidades rurais ou de pequena expressão urbana, recentemente instaladas.	Não existência de moradores e residentes.
Ecossistemas	Ocorrência de ambientes exclusivos, de alta importância ecológica, como para a reprodução e abrigo de crias ou de descanso migratório (pousio)	Eventual ocorrência de ambientes diferenciados, com similaridades em outras paragens, ainda que de importância ecológica para algumas espécies	Inexistência de ambientes diferenciados e/ou sem importância ecológica evi- dente. Ambientes com pro- fundas alterações antrópi- cas.

Continua...

Continuação...

Elemento	Situação critica Índices (– 4) a (– 2)	Situação normal Índices (– 1) a (+1)	Situação favorável ao projeto Índices (+2) a (+4)
Culturais	Ocorrência de evidências paleontológicas, tais como inscrições rupestres e vestígios de ocupações pregressas	Existência de sítios arqueo- lógicos esparsos e de mar- cos históricos de pequeno valor (tais como velhas estruturas de pontes ou estacas milhares)	Não ocorrência de marcos históricos ou vestígios ar- queológicos
Benefícios econômicos	Custos elevados em relação aos benefícios auferíveis, analisados inclusive ao longo do tempo	Benefícios razoáveis em relação aos custos. Possibilidades de melhorias ao passar do tempo	Benefícios elevados em relação aos custos, inclusive se analisados ao longo do tempo.
Benefícios sociais	Insensibilidade para com interesses e necessidades das comunidades do entorno e/ou eventualmente usuárias (turismo, lazer e educação).	Atenção às necessidades sociais possíveis de serem atendidas na gestão do negócio.	Abertura para atender às necessidades das comunidades do entorno e eventualmente usuária, incluindo gerando oportunidades para melhoria das suas condições de vida (disponibilizarão de infraestrutura implantada e/ou projetos específicos)

Justificativas de escolha

A seleção da melhor alternativa, determina a lei, deve considerar, a par da proposta, a alternativa da não edificação do empreendimento. No caso específico deste empreendimento, o julgamento perpassa por valores associados a outro projeto, o da PCH Macacos, situado a pequena distância a jusante, em desenvolvimento pela mesma Empreendedora.

Para não ofuscar a análise e justificativa do projeto comparativamente à sua não execução, não se considerará aquele nesta análise, bem como as alternativas que concluíram na decisão por aquele empreendimento.

Analisando o empreendimento do ponto de vista ambiental, com os critérios do Quadro 62, chega-se à conclusão mostrada no Quadro 63 e comentários posteriores. Nesta análise são observadas a proposta da PCH BEIRA RIO e a alternativa de sua não execução (Alternativa Zero). Os critérios de pontuação foram apresentados no cabeçalho do quadro 62.

Quadro 63. Aplicação dos Critérios às Alternativas do Aproveitamento

Critérios > Alternativas	Flora	Fauna terrestre	Fauna aquática	Solos	Geologia	Ecossistemas	Paisagens	Ocupações	Culturais	Benefícios eco- nômicos	Benefícios sociais	Soma dos índices
PCH Beira Rio	-1	-2	-2	-1	0	-1	2	4	2	3	0	4
Alternativa Zero	-1	-1	-1	0	0	0	2	0	0	0	0	-1

Na paisagem regional já se encontra antropismos relacionados à localização, lembrando que à margem esquerda do reservatório está o sistema de restituição da PCH Pesqueiro, que ali lança as águas desviadas desde o reservatório, situado no mesmo rio Jaguariaíva. Assim, a montante do local da restituição o rio possui baixa vazão, e perdura um estágio de regeneração ciliar, decorrentes de ajustes no terreno feitos por ocasião das obras da Casa de Força. Não há outra ocupação das margens do rio com habitações ou culturas, sendo toda a área de propriedade do empreendedor.

Por outro lado, a não execução deste empreendimento não garante que a biodiversidade venha a encontrar melhores condições de sobrevivência, muito pelo contrário. Os cuidados com a preservação da vegetação natural às margens e a necessidade de vigilância do patrimônio do Empreendedor tornam as margens do reservatório muito mais favoráveis à vida silvestre e à preservação dos ecossistemas ali remanescentes.

Será indiferente, se não houver o aproveitamento, a criticidade dos solos e da geologia às condições presentes. Também não haveria proteção ou ameaça, a curto prazo, se ali houvesse comunidades tradicionais, vestígios arqueológicos ou ecossistemas que abrigassem espécies endêmicas. Não havendo o empreendimento, não há benefícios relativos aos dispêndios ou custos com as obras, e nem benefícios sociais decorrentes desta. Assim, essa alternativa pode ser desconsiderada, à luz da outra ora considerada.

A pontuação positiva da PCH BEIRA RIO é, assim, a evidência de que a alternativa de sua construção se apresenta como adequadamente conveniente à biodiversidade e aos usos sociais do reservatório, neste incluído, prioritariamente o da geração e-

nergética. Naturalmente isso se pode afirmar considerando como mantidas as condições de pressões antrópicas ativas (caça) e passivas (introdução de espécies por meio da zoo e anemocoria), aliadas à relativa ausência da vigilância ambiental pelo Poder Público, na área de interesse.

7. ANÁLISE INTEGRADA

Os Termos de Referência do IAP para essa tipologia de projeto recomendam que seja elaborada uma análise integrada da inserção do empreendimento no meio que o deverá receber. Esta análise deverá conter a interação dos itens de maneira a caracterizar as principais relações dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Para uma melhor percepção desse conjunto de fatores a análise a seguir procedeu abordagens interdisciplinares, destacando cinco áreas temáticas, a saber: sobre a definição da APP, dos aspectos quali-quantitativos das águas, de questões vinculadas aos aspectos geológicos, das particularidades bióticas e, finalmente, dos fatores socioeconômicos e culturais afetos ao empreendimento.

7.1. Análise da APP

A legislação do IAP referente à largura da APP foi emitida através da Resolução IAP 069/2015, onde se definiram critérios para os cálculos da largura da Área de Preservação Permanente à vista das características físicas do rio, em especial sua largura média nas proximidades do Projeto. De acordo com aquela norma, a largura da APP da PCH BEIRA RIO deverá ter 48,87m, que se arredondou, neste EIA RIMA para 50m.

Ainda assim vale considerar que região do projeto se caracteriza por um vale profundo, sem condições de usos agrícolas. Os usos atuais são pecuários equinos extremamente extensivos. Não existe – e nem há necessidade de existir, visto o uso desprezível, aplicações de técnicas de conservação do solo – e não se constatam processos erosivos ou potenciais.

Nestas condições, não havendo possibilidades de usos daqueles solos em vista das limitações edáficas e topográficas, mantém-se a expectativa que tais condições naturais preventivas aos processos erosivos persistam.

Ocorre, em benefício do Projeto, que uma significativa extensão muito além dos 50m pertencentes à empreendedora serão mantidos como área protegida, adequada para que o fluxo gênico continue a se processar inclusive com expressão dos mosaicos florestais existentes.

7.2. Análise quali-quantitativa das águas a serem usadas na geração

O rio Jaguariaíva possui usos e aproveitamentos significativos a montante desse projeto. Contudo, depois de passar por um profundo cânion onde as águas de montante são intensamente oxigenadas, e finalmente pelo reservatório da PCH Pesqueiro, as águas apresentam um IQA onde a taxa de particulados é muito baixa, evidenciando ausência de erosão ativa, ademais de índices qualitativos que indicam sua boa qualidade, apesar de alguns valores próximos aos limites, porém sem providencias viáveis a nível da gestão desta PCH.

Por outro lado, no que se refere à sua permanência de vazão, os pequenos reservatórios de montante não são suficientes para exercer uma regulação do caudal irregular, variando com as intempéries sazonais.

7.3. Análise dos aspectos geofísicos do empreendimento

O substrato geológico conquanto de rochas sedimentares da Formação Furnas, com base geológica sedimentar atribuída ao Paleozóico, Grupo Paraná, de idade devoniana (395 a 345 milhões de anos), caracterizado pelas estruturas rochosas de arenitos e siltitos garante estabilidade geológica para as estruturas da barragem, canal de adução e casa de força. Como em qualquer outro projeto do gênero, os cuidados de engenharia serão adequados para detectar e resolver tais problemas de estabilidade geofísica. Também são imprevistos eventos sísmicos.

7.4. Análise dos aspectos bióticos

Toda a região do Projeto foi ocupada no segundo quartel do Século 20, ainda que haja registros bem mais antigos, da passagem dos tropeiros, com comentários do passe no rio Jaguariaíva algumas centenas de metros acima da cabeceira do reservatório. Já se comentou que a topografia íngreme do terreno não admite possibilidades culturais, mesmo os pecuários. Certamente o uso do fogo na vegetação xerofítica do Cerrado ocorreu com frequência anual buscando renovar as pastagens e eliminar as rebrotas da vegetação florestal nativa.

Admite-se que este processo, tradicional nos Cerrados, era acompanhado de caçadas de animais silvestres, inicialmente para alimentação, depois como atividade de

lazer, quando não havia mais necessidade de dispor desses animais no regime alimentar.

A criação do Parque Estadual do Cerrado e o aumento do rigor sobre as atividades de caça parecem ter sido salutares na progressiva recuperação da população faunística, que se notou estar se renovando inicialmente a partir de espécies sinantrópicas, ou seja, daquelas que possuem maior tolerância à presença e alterações humanas, para outras de hábitos aloantrópicos. Foi o caso de capivaras, tatus, graxains e mãos-peladas, e ainda, tamanduás e jaguatiricas, e provavelmente onça parda, cujos rastros, se bem que não muitos, foram encontrados em uma região próxima à do canal de adução.

7.5. Análise das questões socioeconômicas e culturais

Como já se comentou, não há usos recreativos significativos das águas do rio Jaguariaíva na área do Projeto. A economia da região do empreendimento se baseia principalmente no cultivo pecuário extensivo, que são fortemente limitados pelas condições topográficas do talvegue do rio que, entretanto, não apresenta situações de degradação dos solos. Não ocorrem áreas usadas para fins agrícolas nesta área, aliás pertencente à empreendedora.

Sengés, na margem direita, está situado cerca de 15 km de distância, parte em estrada rural (10km, parte por rodovia estadual. Não há jovens em idade escolar na margem direita, em Sengés, e em Jaguariaíva os jovens das raras famílias são atendidos com transporte escolar municipal. Ademais o Projeto não interferirá neste contexto.

Em resumo

O novo empreendimento trará benefícios à ecologia, ao preservar e melhorar, via erradicação de essências exóticas da flora, a franja vegetal protetora do bioma do Cerrado, onde a fauna remanescente, e a que poderá vir a ali buscar proteção e alimento venha a proliferar em condições significativamente melhores do que as atuais.

Não haverá interferência na vazão do rio, considerado em sua extensão, conquanto um trecho de 4,2km entre a barragem e a restituição venha a apresentar um fluxo

reduzido. Esta vazão lótica observa o volume previsto na legislação para as vazões sanitárias de pequenos aproveitamentos hidrelétricos.

Não há complexidades no substrato geológico que exijam tratamentos especializados, ou expectativa de riscos geológicos à hidrelétrica, considerada em seu conjunto de fatores: barragem, canal adutor, casa de força, etc. Também os solos não evidenciam processos erosivos, ou ameaças desta origem sobre o empreendimento.

A vida selvagem, como já referida, será mais protegida com os cuidados a serem feitos na APP do Reservatório. Em locais onde haverá a erradicação das exóticas poderão ser plantadas espécies nativas, preferencialmente frutíferas silvestres.

Em relação às poucas famílias residentes na região, há algumas expectativas de oportunidades com o Projeto, logo não se opuseram a este. As propriedades alcançadas não possuem, na área a ser afetada, estruturas domiciliares ou até mesmo rurais. Recorde-se que os imóveis são propriedade da empreendedora, e o pessoal ali residente guarda vínculos de contratos de serviço (empregados) daquela empresa.

A preservação da APP – e além desta, até a divisa dos imóveis – é garantida pelas cercas existentes. No entanto, usos florestais contíguos, com Pinus, exercem pressão ambiental sobre a APP, dada à capacidade invasora deste gênero florestal.

A Comissão Mundial de Barragens destacou o papel indutor de desenvolvimento que as barragens atraem para a região onde são instaladas. Esta influência é benéfica em vários aspectos, não somente pelo maior ou mais firme aporte de energia – insumo essencial do desenvolvimento – mas por imprimir novo dinamismo à região, influindo da alguma forma no progresso econômico e social.

8. MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Baseado na avaliação de impacto ambiental foram identificados os programas ambientais que possam prevenir, minimizar ou compensar os impactos negativos da implantação do empreendimento, bem como potencializar os impactos benéficos do projeto. São medidas destinadas tanto à recuperação quanto à conservação do meio ambiente, ademais do maior aproveitamento das novas condições a serem criadas pelo empreendimento, consubstanciadas em programas.

À luz da implantação da PCH BEIRA RIO são naturalmente, esperados impactos positivos e negativos. Os impactos negativos foram encarados de três formas: os resolvidos por ajustes de projeto, e sequer chegaram a ser aqui comentados, os a serem atenuados ou mitigados, evitando-se que se expressem em sua potencialidade. No terceiro grupo ficaram poucos impactos, porém com caráter permanente, nada restando senão entender que ocorrerão e implantar medidas de redução de seus efeitos. Para cada impacto considerado se buscou destacar seu caráter positivo e negativo ao meio ambiente e à sociedade (não se considerou questões que incidiam positiva ou negativamente sobre empreendedora, que demandariam outras análises, como as de risco, que fogem do escopo deste Relatório).

Para melhor tratar os impactos negativos foram criados os programas citados a seguir, que comporão o **Plano Básico Ambiental**, exigido nos Termos de Referência do Órgão Ambiental. Os programas do Plano serão aplicados em três períodos temporais:

- A. Ações de Implantação do Empreendimento
- B. Gerenciamento Ambiental da Implantação
- C. Gerenciamento Ambiental da Operação

O Plano Básico Ambiental será executado através de seis Programas Sociais e Ambientais, destinados a organizar e executar todas as medidas de prevenção aos impactos, sua mitigação e compensação, a saber:

- 1. Programa de Controle Ambiental da Obra
- 2. Programa de Indenização e Regularizações

- 3. Programa de Vida Silvestre Terrestre e Aquática
- 4. Programa de Controle Ambiental da Área de Influência
- 5. Programa de Educação Ambiental e Fiscalização
- 6. Programa de Oportunidades de Desenvolvimento

O quadro 64 indica os programas que tratarão cada um dos impactos citados anteriormente. O quadro 65 apresenta a mesma informação, contudo do ponto de vista de cada um dos seis programas, ou seja, apresenta o conteúdo geral dos seis Programas. No futuro Plano Básico Ambiental se esmiuçará estas ações em atividades, distribuídas no tempo e espaço.

Quadro 64. Programas de tratamento dos Impactos

Impactos	Programas
Afetação da qualidade das águas pelas escavações, desvios, ensecadeiras, e obras da barragem no leito do rio.	Controle Ambiental da Obra
2. Ameaças à contaminação das águas na falta de medidas de saneamento	Controle Ambiental da Obra
3. Alteração da vazão das águas do rio entre a barragem e o canal de restituição.	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
4. Obras do canal de adução, com remoção da camada superficial e derrocamento	Controle Ambiental da Obra
5. Destinação adequada do material retirado do canal	Controle Ambiental da Obra
6. Serviços de abertura dos acessos, do acampamento e de estruturas de apoio	Controle Ambiental da Obra
7. Alterações para a obtenção de argila e rochas para construção da barragem	Controle Ambiental da Obra
8. Ruídos e gases das máquinas e explosões na abertura do canal adutor.	Controle Ambiental da Obra
9. Atividades de preparação do terreno, incluindo supressão do local das obras	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
10. Preparação da área de inundação, com supressão da vegetação em 13 ha	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
11. Restauração ambiental de setores da Obra onde ocorreu degradação do meio.	Controle Ambiental da Obra
12. Afastamento natural da fauna terrestre das frentes da Obra	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
13. Proteção da área favorecendo a vida silvestre na APP.	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
14. Caça e perseguição ou domesticação da fauna pelos operários	Educação Ambiental e Fiscalização
15. Risco de atropelamento da fauna nos caminhos da Obra	Vida Silvestre Terrestre e Aquática

Continua...

Continuação..

Vida Silvestre Terrestre e Aquática

Educação Ambiental e Fiscalização
Educação Ambiental e Fiscalização
Controle Ambiental da Obra
Oportunidades de desenvolvimento
Educação ambiental e Fiscalização
Controle Ambiental da Obra
Controle Ambiental da Obra
Indenização e regularizações
Vida Silvestre Terrestre e Aquática
Controle ambiental da Obra
Vida Silvestre Terrestre e Aquática
Vida Silvestre Terrestre e Aquática
Vida Silvestre Terrestre e Aquática
Indenização e regularizações
Vida Silvestre Terrestre e Aquática
Vida Silvestre Terrestre e Aquática
Vida Silvestre Terrestre e Aquática
Oportunidades de desenvolvimento
Indenização e regularizações
Oportunidades de desenvolvimento
Oportunidades de desenvolvimento
Oportunidades de desenvolvimento
Educação ambiental e Fiscalização

Com esta distribuição, o conteúdo de cada Programa terá aproximadamente a seguinte abrangência:

Quadro 65. Conteúdo dos Programas Socioambientais

Programas	Áreas de atenção:
1. Controle Ambiental da Obra	Afetação da qualidade das águas pelas escavações, desvios, ensecadeiras, e obras da barragem no leito do rio; Ameaças à contaminação das águas na falta de medidas de saneamento; Obras do canal de adução, com remoção da camada superficial e derrocamento; Destinação adequada do material retirado do canal; Serviços de abertura dos acessos, do acampamento e de estruturas de apoio; Alterações para a obtenção de argila e rochas para construção da barragem; Ruídos e gases das máquinas e explosões na abertura do canal adutor; Restauração ambiental de setores da Obra onde ocorreu degradação do meio; Abertura e melhorias nos caminhos internos; Geração de resíduos sólidos e efluentes nos acampamentos; Risco de proliferação de endemias e DST entre os trabalhadores; Retenção de sedimentos na área do Reservatório.
2. Educação Ambiental e Fiscalização	Caça e perseguição ou domesticação da fauna pelos operários; Possível aumento da pressão de pesca e pesca pelos emprega- dos; Risco de afogamento e destruição de sítios arqueológicos na ADA; Riscos de acidentes de trabalho; Ameaças por atividades que comprometam as águas represadas
3. Vida Silvestre Terrestre e Aquática	Alteração da vazão das águas do rio entre a barragem e o canal de restituição; Atividades de preparação do terreno, incluindo supressão do local das obras; Preparação da área de inundação, com supressão da vegetação em 13 ha; Afastamento natural da fauna terrestre das frentes da Obra; Proteção da área favorecendo a vida silvestre na APP; Risco de atropelamento da fauna nos caminhos da Obra; Afastamento natural dos peixes para áreas sem obras ou perturbações; Inserção do Reservatório no curso do Rio; Inundação permanente da área do Reservatório; Eliminação da vegetação afogada pelo Reservatório; Proteção da cobertura vegetal na APP; Proteção à espaço silvestre, na APP; Aumento de espaço hídrico para a fauna aquática no reservatório; Redução do fluxo de água do rio entre a barragem e a restituição.
4. Indenização e Regularizações	Desmobilização de mão de obra contratada ao final da fase das obras; Perdas de terras ribeirinhas, ainda que não economicamente utilizadas; Redução de empregos após a conclusão da Obra
5. Oportunidades de Desenvolvimento	Geração de empregos diretos e indiretos ao longo dos XX meses das obras; Oportunidades de trabalho direto e indireto em Sengés e Jaguariaíva; Difusão da renda auferida pelos empregados; Melhoria dos padrões de vida dos empregados; Aquecimento no comércio em Sengés e Jaguariaíva ; Aumento de arrecadação tributária municipal (ISS, ICMS, COFINS); Geração de energia elétrica; Melhorias nas estradas e comunicações regionais; Melhorias na economia regional ; Novas possibilidades sociais e de desenvolvimento

Um Plano Básico Ambiental - PBA será elaborado na etapa da Licença de Instalação para desenvolver cada um destes cinco Programas com detalhamento suficiente para permitir sua execução. A apresentação dos conteúdos no Quadro 65, tal qual uma ementa, teve por fim arrolar os temas dos impactos levantados, preparando as atividades que cada qual tratará.

9. MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO

No Plano Básico Ambiental será incluído um Plano de Monitoramento e Acompanhamento, em que serão explanados os períodos e conteúdo de coletas de informações sobre o avanço e sucesso das medidas de controle dos impactos (positivos e negativos), com suas formas de medição e de avaliação dos resultados. Tais análises serão feitas com emprego de indicadores, a serem ali listados. Através destes poderão ser verificadas a execução de cada um dos programas, como e onde estes foram realizados e os resultados das atividades conduzidas.

A comprovação dos resultados será feita por documentação técnica (laudos, relatórios gerenciais, de inspeções periódicas, aplicações de questionários socioeconômicos, etc.), e técnica (relatórios laboratoriais e registros fotográficos). Tais relatórios serão aplicados com periodicidade que será ali definida, com previsão que sejam consolidados anualmente e encaminhados ao órgão ambiental para informar as conformidades (ou não conformidades) às medidas de prevenção, resolução, mitigação e compensação aqui propostas, e ilustrar a continuidade do licenciamento.

10. CONCLUSÕES

Certamente ficou evidente o fato deste EIA/RIMA ter cumprido o objetivo essencial comprovar a viabilidade social e ambiental do empreendimento. Ao longo do texto se explanou os aspectos positivos e os negativos desta iniciativa, permitindo ao analista considerar sobre cada um dos aspectos referidos.

A seguir foram considerados alguns aspectos destinados a facilitar a decisão pelo empreendimento, no contexto das condições hídricas, topográficas, geológicas, de ocupação antrópica, de caráter biótico e econômicas financeiras, na área do empreendimento.

- a) A proposta prevê o aproveitamento do **potencial hidráulico** com base na vazão média de longo período, que permite a geração de energia elétrica, ao mesmo tempo em que assegura uma vazão com objetivos sanitários, suficiente para prevenir falências dos sistemas ecológicos do corpo d'água e das margens, do trecho de rio entre a barragem e o ponto de restituição.
- b) Foram apresentados os cálculos de **cheias excepcionais**, com tempo de recorrência TR de 1000 anos, que indicam que a vazão máxima poderá ser muito alta. Isso exigiu uma capacidade do vertedouro em escoar 1.413,67m³/s volume elevado porém não persistente. O vertedouro será livre, sem qualquer estrutura de controle de vazão, com o que toda a água afluente será vertida assim que chegar ao vertedouro.
- c) O reservatório não afetará significativamente o **ecossistema terrestre**, o qual é tangenciado em área muito pequena, em ambiente alterado. Acima desta, entretanto, haverá a preservação de relictos florestais e faunísticos em formações de Cerrado e capões ciliares, que se apresentam naturalmente em expressões contínuas.

Estas, concluída a movimentação de pessoas e máquinas voltará a abrigar animais silvestres e poderá apoiar como núcleo de difusão ao longo das margens do rio Ja-

guariaíva. Os animais poderão transitar de um para outro lado do canal adutor por "passa bichos" que serão instalados em todos os vales dos riachos afluentes.

- d) Estudos preliminares sobre a **fauna aquática** revelaram que esta é relativamente pobre, fato que se poderia atribuir tanto por causas naturais, já que o rio é fragmentado por cachoeiras, como por causa das interferências antrópicas diversas, desde épocas remotas, em especial a construção de barragens de grandes hidrelétricas ao longo do rio Paranapanema.
- e) Serão relativamente pequenas as **alterações físicas** do terreno, tanto pela altura da barragem como pela escala do canal adutor, que conduzirá praticamente em nível, as águas aduzidas até a câmara de carga, e por esta aos condutos forçados e à casa de força.
- f) A conformação **geológica** da área do projeto não sofrerá influências pelo peso das águas acumuladas e/ou estruturas do empreendimento, inexistindo as possibilidades de eventos sísmicos ou que venham a provocar processos tectônicos de qualquer grandeza. A consistência geológica é apropriada para assentar a barragem, com os cuidados próprios;
- g) Inexistem **usos antrópicos** das águas neste trecho do rio, nem se afetam inexistentes moradores lindeiros ao reservatório. Toda a área onde será edificado o empreendimento, bem como de extensa faixa marginal pertence ao empreendedor. Nela não existem ocupações primitivas ou tradicionais, como terras indígenas e quilombos ou vestígios históricos, conquanto se detectou alguns vestígios arqueológicos. Também não abriga Unidades de Conservação designadas como reservas, parques ou áreas específicas de proteção ambiental.
- h) Este empreendimento favorecerá a **biodiversidade** ao preservar a vegetação ciliar hoje inexistente. Na área de estudos persistem características de vegetação de Cerrado, matas ripárias e campos naturais, tanto na APP como além desta, e o projeto favorecerá seu incremento.
- i) A Obra favorecerá **melhorias na infraestrutura** regional com ajustes de acesso, atualmente muito precárias.

Com tais assertivas se procede, nesta conclusão, a comprovação da adequação da proposição sob ponto de vista ambiental, técnica, legal e político-social.

Em relação à <u>adequação ambiental</u>, percebeu-se nos estudos diagnósticos que a área onde se projeta a PCH MACACOS não prejudicará a qualidade ambiental por sua pequena escala e não afetação de ambientes singulares. Ademais, se preservarão os ambientes propícios a uma parcela importante na fauna dos ecossistemas de Cerrado, suas matas ribeirinhas e campos.

O Projeto Básico foi conduzido com boa consciência ambiental, de forma a obter a otimização do potencial hidráulico do rio, poupando áreas de inundação e locais de maior importância ambiental, caso de corredeiras, bem como viabilizando o transito dos animais de um para outro lado do canal adutor. Por estas condições, aliado ao sistema livre dos vertimentos e das precauções relativas à vazão sanitária, convencem por sua **adequação técnica**.

O empreendimento atende e possui <u>adequação legal</u>, destacada em um capítulo especial deste EIA. Ademais, sua edificação, implantação do reservatório e operação estão, desde já, consoantes às condicionantes legais que regem a matéria.

Constatou-se que o empreendimento se encontra em plena <u>adequação político-social</u>, já que promoverá o desenvolvimento da região do projeto, pela oferta de empregos e melhorias de vida da população do entorno, pelo propiciar energia elétrica ao sistema energético nacional. Não colide com projetos governamentais para a região e se enquadra em preceito constitucional deste Estado do Paraná, que recomenda a implantação de pequenas centrais hidrelétricas como forma de geração elétrica de baixo impacto socioambiental.

Finalmente, constata-se que esta Pequena Central Hidrelétrica está sendo projetada obedecendo aos requisitos principais de maximização do aproveitamento do potencial hidráulico para a geração de energia, de otimização econômica e minimização dos impactos sociais e ambientais, satisfeitos de forma integrada.

Pelas razões aqui expostas, detalhadas em ao longo do presente Estudo de Impacto Ambiental, este empreendimento, encabeçado exclusivamente por pequenos empresários paranaenses, apresenta evidências suficientes e convenientes que

RECOMENDAM SEU LICENCIAMENTO

passo que se espera como subsequente à aprovação deste EIA-RIMA.

Curitiba, abril de 2016

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A.A. & JÚLIO JR., H.F. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: McConnell, R.L. **Ecologia de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP. 514p. 1999.

AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S.; GOMES, L.C. & BINI, L.M. 1997a. Estrutura trófica. *In:* VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. **A planície de i-nundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, p.229-248.

AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR, H.F.; GOMES, L.C. & BINI, L.M., AGOSTINHO, C.S. 1997b. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, p.229-248.

AGOSTINHO, A.A.; Vazzoler, A.E.A. de M.; THOMAZ, S.M. 1995. The high river Paraná basin: Limnological na Ichthyological Aspects. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M. & TUNDISI, T.M. (eds.) Limnology in Brasil. Rio de Janeiro: ABC/SBL, 384p.

AGOSTINHO, A.A.; ZALEWSKI, M. 1996. A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação. Maringá: EDUEM. 100p

AGOSTINHO, A.A.; BINI, L.M.; GOMES, L.C. 1997a. Ecologia de comunidades de peixes da área de influência do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. Reservatório de Segredo. Bases Biológicas para o Manejo. Maringá, Eduem. p.96-111.

AGOSTINHO, A.A; FERRETTI, C.M.L.; GOMES, L.C.; HAHN, N.S.; SUZUKI, H.I.; FUGI, R.; ABUJANRA, F. 1997b. Ictiofauna de dois reservatórios do rio Iguaçu em diferentes fases de colononização: Segredo e Foz do Areia. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. 1997. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: Eduem. p. 275-292.

AMARAL, B.D. do; PETRERE JR.M. 1996. Os padrões de diversidade das comunidades de peixes no reservatório - UHE de Promissão (SP): escalas, complexidades e as heterogeneidades dos ecótonos. Resumos do workshop "Padrões de biodiversidade da mata atlântica do sudeste e sul do Brasil". Campinas, São Paulo. Base de dados tropical.

AGUAS PARANA. Instituto das Águas do Paraná. **Bacias hidrográficas do Paraná**. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/DADOS%20ESPACIAIS/Bacias_Hidrograficas_A4.pdf>. Acesso em 25 março. 2016.

AGUAS PARANA. Instituto das Águas do Paraná. **Comitê dos rios Cinzas, Itararé, Paranapanema I e II**. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.Disponívelem:http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=212>. Acesso em 26 março. 2016.

AGUAS PARANA. Instituto das Águas do Paraná. **Plano de Bacias Cinzas, Itararé, Paranapanema I e II:** disponibilidades hídricas, demandas e balanço hídrico vol. 1, 2015. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/Norte_pioneiro/plano_de_bacia/RT_03_R1_Volumel.pdf>. Acesso em 26 março. 2016.

ALFORD, R.A. & RICHARDS, S.J. 1999. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. Annu. Rev. Ecol. Syst. 30:133-165.

BIALETZKI, A. NAKATANI, K. SANCHES, P. V. BAUMGARTNER, G. MAKRAKIS, M. C. TAGUTI, T.L. Desenvolvimento inicial de Hoplias aff. malabaricus (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da planície alagável do alto rio Paraná, Brasil. 2008. p. 9.

BIANCONI, G. V., PEDRO, W. A. Família Vespertilionidae. In: REIS, N. R. et al. (eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007. p. 167-187.

BLASI, O. Cultura do índio pré-histórico. Vale do Iapó, Tibagi- PR. **Arquivos do Museu Paranaense/ Nova Série Arqueologia,** Curitiba, n.6, 1972.

BLASI, O. et al. **Projeto de Levantamento e Cadastramento de sítios arqueológicos do 2º planalto paranaense**. Secretaria de Estado de Cultura do Paraná, Relatório interno, Curitiba, 1991.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: <www.planalto.gov.br/civil 03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>.

BRASIL. Lei Federal n° 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais.

BRASIL. **Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.** Resolução nº 394/1998. Estabelece os critérios para o enquadramento de empreendimentos hidrelétricos na condição de pequenas centrais hidrelétricas.

BONETTO, A.A. Fish of the Paraná system. In: DAVIES, B.R. & WALKER, K.F. (ed.). **The ecology of river systems**. Junk: Den Haag. 1986. p. 573-588.

BONVICINO, C. R. et al. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R. et al. (orgs.). **Guia ilustrado mamíferos do Paraná – Brasil**. Pelotas: Ed. USEB, 2009.

CASTRO, R. M. C. & MENEZES, N. A. 1998. Estudo Diagnóstico da Diversidade de Peixes do Estado de São Paulo. In: CASTRO, R. M. C., JOLY, C. A. & BICUDO, C. E. M., **Biodiversidade do Estado de São Paulo**, Brasil: Síntese do Conhecimento ao Final do Século XX. vol. 6 Vertebrados. São Paulo, WinnerGraph – FAPESP.

CASTRO, R. M. C., CASATTI, L., SANTOS, H. F., FERREIRA, K. M., RIBEIRO, A. C., BENINE, R. C., DARDIS, G. Z. P., MELO, A. L. A., STOPIGLIA, R., ABREU, T. X., BOCKMANN, F. A., CARVALHO, M., GIBRAN, F. Z. & LIMA, F. C. T. 2003. **Es-**

trutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. Biota Neotrop. 3(1): 1-31.

CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L. 1997. **The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná river basin, southeastern Brazil**. Ichthyol. Explor. Freshwaters 7(4):337-352.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia Prática**. Brasília: CPRM/Eletrobrás. 1994.

CARVALHO, N. O. et al. **Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatórios**. Brasília: ANEEL, 2000.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Listas das aves do Brasil**. 2010. Disponível em:< http://www.cbro.org.br>.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. v. 3.

CECILIO, E.B.; AGOSTINHO, A.A., Júlio JR, H.F.; PAVANELLI, C.S. 1997. **Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes**. Rev. Bras. Zool., v.14, n.1, p.1-14.

CHEIDA, C. C. Dieta e dispersão de sementes pelo lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger 1815) em uma área com campo natural, Floresta Ombrófila Mista e silvicultura, Paraná, Brasil. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

CHEIDA, C. C. et al. Ordem Carnivora. In: REIS, N. R. et al. (eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina, 2006. Cap. 8.

CHMYZ, I. et al. **Notas sobre a arqueologia do vale do rio Itararé**. Revista do CE-PA, n°1, Curitiba, 1968.

CHMYZ. Terminologia Arqueológica Brasileira para a Cerâmica. Curitiba:

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 01/1986**. estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357/2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONTE, C.E., NOMURA, F., MACHADO, R.A., KWET, A., LINGNAU, R. & ROSSA-FERES, D.C. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e consideração sobre suas vocalizações. BiotaNeotrop.2010.Disponível:http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/pt/fullpaper?bn01110 022010+pt>.

COSTA, F.E. dos S.; BRAGA F.M. de S. Estudo da alimentação natural de *Astyanax bimaculatus, Astyanax schubarti* e *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, Rio Piracicaba, (SP). Revista Unimar, Maringá, v. 15, n. 2, p. 117-134, 1993.

DUKE Energia. Página oficial na Rede Mundial de Computadores. Disponível em: http://www.duke-energy.com.br/PT/usinas/usinas_rio_paranapanema.peixes.htm.

EMBRAPA/IAPAR. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná. Curitiba/Londrina:EMBRAPA - SNLCS/SUDESUL/IAPAR, Tomos I e II, 781p., 1984

EISENBERG, J.F. & K.H. REDFORD. **Mammals of the neotropics** – the central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago, University of Chicago Press, 1999, X+609p.

ESCHMEYER, W.N. & FONG, J.D. Species by Family/subfamily in the Catalog of Fishes, 2008.

FONSECA, G. A. B., RYLANDS, A. B., COSTA, C. M. R., MACHADO, R. B. & LEITE, Y. L. R. (eds.). 1994. **Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 479 p.

FERRI, M.G.. A Vegetação de Cerrados Brasileiros. São Paulo: USP e Itatiaia ed., 1973. 362 p.

GARAVELLO, J. C.; PAVANELLI, C. S.; SUZUKI, H.I. 1997. Caracterização da ictiofauna do rio Iguaçu. **In:** Agostinho, A. A. & Gomes, L. C. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: Eduem. p. 61-84.

GEOPARQUE DOS CAMPOS GERAIS (PR). **Geoparques do Brasil / propostas · volumei.**Disponível:http://www.cprm.gov.br/publique/media/camposgerais.pdf>. Acesso em: 15/12/2015.

HELFMAN, G. S., COLLETTE, B. B., FACEY, D. E.. **The diversity of fishes.** Blackwell Science: London, 1997. 529 p.

HORTA, M.L.; GRUMBERG, E.; MONTEIRO, A.Q. Guia básico de Educação Patrimonial. Brasília: IPHAN / Museu Imperial, 1999.

HUECK, K. **As Florestas da América do Sul**. Trad. Hans Reichardt, São Paulo:Polígono e Universidade de Brasília, 1972. 466 p.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Cerrado,2002**. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1212. Acesso em: 10 março. 2016.

IAP. Informações do IQA de Rios Paranaenses, Curitiba: IAP. 2007

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. **Fauna do Paraná em Extinção**. Márcia de Guadalupe Pires Tossulino, Dennis Nogarolli Marques Patrocínio, João Batista Campos. 2006. 272p.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná. Portaria IAP n° 158 de 2009. **Matriz de Impactos**. 2009. Disponível em: < http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo.php?conteudo=724>.

IAPAR, Instituto Agronômico do Paraná, 2013. Cartas Climáticas do Paraná. Disponível em: http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863 Acesso em: 28 de abril de 2013.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil** – Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - Censo Demográfico dos Municípios de Jaguariaíva e Sengés nos anos de 1980, 1991, 1996, 2000, 2007, 2010 e 2015. Rio de Janeiro.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2000.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 15 de dezembro de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. Inventário florestal nacional; florestas nativas, Paraná, Santa Catarina. Brasília, 1984. 309p.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Cadernos municipais: município de Jaguariaíva. 2015.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Cadernos municipais: município de Sengés.** 2015.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Mapa de Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná.** 2010. Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Bacias_2010.pdf>. Acesso em 25 março. 2016.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Mapa climatológico do Estado do Paraná**. 2016. Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/ arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Climas_A3.pdf>. Acesso em: 25 março. 2016.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Mapa geomorfológico do Estado do Paraná.** Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/ File/ Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Geomorfologico_A3.pdf>. Acesso em 25 março. 2016.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Mapa de degradação do solo Estado do Paraná.** Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Degradacao_de_Terras_A3.pdf>. Acesso em: 25 março. 2016.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Mapa de aptidão de solos do Estado do Paraná.** Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Aptidao_Solo_A3.pdf. Acesso em: 25 março. 2016.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. 2008. **Mapa de declividade Estado do Paraná**. Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Declividade_A3.pdf>. Acesso em 25 março. 2016.

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Mapa uso de solo Estado do Paraná.** Disponível em: http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/uso_do_solo_2001_2002_A3.pdf. Acesso em: 25 março. 2016.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Portaria nº 230 de 17 de dezembro de 2002**.

JAGUARIAÍVA. **Plano Municipal de Saúde do Município de Jaguariaíva**. 2010.Disponível:http://cmjaguariaiva.pr.gov.br/cmj/files/file/Leis%202010/Lei%202241_10_ANEXO.pdf. Acesso em: 15/12/2015.

LA PEÑA, M. R. RUMBOLL, M. **Birds of southern South America and Antarctica**. New Jersey: Princeton University Press, 1998.

LOWE-McCONNELL, R.H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 1987. 382p.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba : Max Roesner Ltda, 1968.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial. 440p. 2002.

MARGARIDO, T.C.C. & F.G. BRAGA. Mamíferos, p. 27-142. *In*: MIKICH S.B. & BÉRNILS R.S. (Eds). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná.** Curitiba, Mater Natura - Instituto de Estudos Florestais, Governo do Paraná, SEMA, IAP, 2004. 763p.

MENEZES, N.A. 1996. Padrões de distribuição da biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro: peixes de água doce. Workshop: "Padrões de Biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil". Campinas, SP. (Texto disponibilizado via Internet através da Base de Dados Tropical (BDT) — Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello" no endereço www.bdt. org.br/bdt).

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (Eds.). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná e Mater Natura - Instituto de Estudos Florestais. 764 pp. 2004

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para conservação do Cerrado**. Disponível:http://www.mma.gov.br/estruturas/201/_imagens/folder_cerrado_areas_prioritarias_201.jpg>. Acesso em: 26 março. 2016.

MINEROPAR – Minerais do Paraná. **Carta Geológica: folha Telêmaco Borba SG 22 XA**. Disponível:http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/2_Geral/Geologia/PDF_Mapas_Geo_250000/Telemaco_Borba.PDF>. Acesso em: 25 março. 2016.

MINEROPAR – Minerais do Paraná. **Projeto riquezas minerais – Avaliação do potencial mineral e consultoria técnica no município de Jaguariaíva.** Curitiba : Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e do Turismo.

MORATO, S. A. A. Padrões de distribuição da fauna de serpentes da floresta de Araucária e ecossistemas associados na região sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 122p. 1995.

MOTA, L. T. Relações Interculturais na bacia dos rios Paranapanema/Tibagi no século XIX. Sem data.

MOURA-LEITE, J. C.; BÉRNILS, R. S.; MORATO, S. A. A. 1993. **Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais**. Maia: 2 ed,1993.

MULLER, A.C. **Hidrelétricas, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo : Ed. Mackron Books, 1996, 412 p.

MULLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York, John Wiley & Sons, Inc 1974.

NAROSKY, T. & YZURIETA, D. Guia para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay, 15^a ed. Buenos Aires: Vazquez Mazzini, 2003.

NILTON, C.L. O Impacto das Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHS no Meio Ambiente. Universidade Federal de Lavras – UFLA. Lavras, MG. 2009

NOELLI, F.S. et alli O Levantamento Arqueológico no Noroeste do Paraná, entre a foz dos rios Paranapanema e Ivaí, Revista do MAE-USP, 13, São Paulo, 2003

NOMURA, H. Alimentação de três espécies de peixes do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do rio Mogi Guaçu, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 4, p. 595-614, abr. 1975.

NUPELIA; Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura. 1994/95. Estudos das áreas de desovas de peixes - no reservatório e trecho a Montante. Relatório Anual do projeto "Ecologia de Populações de Peixes no Reservatório de Itaipu, nos primeiros anos de sua Formação: 13ª etapa. Maringá: U-EM/NUPELIA . 73p.

NUPELIA; Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura. 1995. Estudos ambientais na planície de inundação do rio Paraná no trecho compreendido entre a foz do rio Paranapanema e o reservatório de Itaipu. Relatório Final, Volume 2. Maringá: UEM/NUPELIA

PARANÁ. **Constituição do Estado do Paraná**, 1989. Disponível em: < http://www.legislacao.pr.gov.br>.

PARELLADA, C. I. **Análise da Estratigrafia e das Estruturas Arqueológicas do Sítio Estádio de Sengés / PR**. Arquivos do Museu Paranaense – Nova Série Arqueologia, nº 7, Curitiba, 1993.

PARELLADA, C. I. **Estudo Arqueológico no alva vale do rio Ribeira**: área do gasoduto Brasil-Bolívia, trecho X, PR. Tese de Doutorado, MAE-USP, São Paulo, 2005.

PARELLADA, C. Revisão dos sítios arqueológicos com mais de seis mil anos BP no Paraná: discussões geoarqueológicas. **Fumdhamentos**, FUMDHAM, São Raimundo Nonato, www.fumdham.org.br, n.7, 2008.

PIELOU E.C. 1975. **Ecological Diversity.** New York: Wiley. [A general book on ecological diversity. Entropy-based diversity measures. Models (for distribution of species)].

POUGH, F.H.; ANDREWS, R.M.; CADLE, J.E.; CRUMP, M.L.; SAVITZKY, A.H. & K.D. WELLS (eds.). 1998. **Herpetology**. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.

POMBAL-JR, J.P. & GORDO, M. **Anfíbios anuros da Juréia**. In Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente físico, flora e fauna (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds). Holos editora, 2004, Ribeirão Preto, p.243-256.

PRONAPA. Terminologia arqueológica brasileira para a cerâmica. Cadernos de Arqueologia, Museu de Arqueologia e Artes Populares de Paranaguá, n.1, 1976.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Editora UNB. Brasília, 1992.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FANDIÑO-MARIÑO, H.; ROCHA, V. J. (Orgs.). 2005. **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre**. Paraná. Londrina, Eduel, 202 pp.

REIS, N. R. et al. **Morcegos do Brasil**. Londrina, 2007.

RELATÓRIO TÉCNICO – Programa de Salvamento Arqueológico da Linha de Transmissão de 230KV entre Bateias e Jaguariaíva – PR, coord. Cláudia Inês Parellada, 2002, Curitiba : Copel.

RIDGELY, R.S. & G. TUDOR. 1994. **The birds of South America.** Oxford, University Press, vol 2, 814p.

ROCHA, V. J. et al. Ordem Carnivora. In: REIS, N. R. et al. (orgs.). **Mamíferos da Fazenda Monte Alegre – Paraná**. Londrina: Eduel, 2005. Cap. 5.

SAINT-HILAIRE, A. Viagem a Curitiba e Província de Santa Catarina. Ed. da Universidade de São Paulo: São Paulo, 1978.

SCHAEFER, S.A. Conflict and resolution: impact of new taxa on Phylogenetic studies of the Neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae), 1998. p. 375-400. *In*: L.R. MALABARBA; R.E. REIS; R.P. VARI; Z.M.S. LUCENA & C.A.S. LUCENA (Eds). **Phylogeny and classification of Neotropical fishes.** Porto Alegre, EDIPUCRS, 603p.

SCHERER-NETO, P. & STRAUBE, F.C. 1995. **Aves do Paraná**: História, Lista Anotada e Bibliografia. Campo Largo, Pr : Logos Press. 79 pp.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E. & URBEN-FILHO, A. Lista das aves do Paraná: edição comemorativa do "Centenário da Ornitologia do

Paraná. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos nº 2, 2011. 130 pp.

SEMA - Secretaria de estado do Meio Ambiente do Paraná. **Revista das Bacias Hidrográficas do Paraná**, SEMA, 2007.

SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná. **Bacias hidrográficas**. Disponível em < http://www.aguasparana.pr.gov.br>. Acessado em: 26 março. 2016.

SBH - Sociedade Brasileira de Herpetologia. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. 2010.

SENGÉS. **Plano Diretor Municipal de Sengés**. Volume I. 2007. Disponível em: http://www.senges.pr.gov.br/site/s_Plano_Diretor/PDM-Volume-I.pdf. Acesso em: 15/12/2015.

SIFLOR. **Sistema de Informações para Planejamento Florestal**. Curitiba: FUN-DEF (Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná). CD-ROM, 2003.

SICK, H. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, edição revista e ampliada: 1997. 912p.

SIGRIST, T. **Guia de campo: aves do Brasil oriental**. São Paulo, Brasil: Avis Brasilis, 2007. 448 p.

SILVA, C. B. X., NICOLA, P. A. Inventário preliminar da mastofauna do Parque Estadual do Cerrado, Município de Jaguariaíva, Estado do Paraná, Brasil. Estudos de Biologia 44:19-27, 1999.

SOUZA, A.M. **Dicionário de Arqueologia-** Associação de Docentes da Estácio de Sá, Rio de Janeiro,1997

STRAUBE, F.C.; BORNSCHEIN, M.R. & SCHERER-NETO, P. 1996. Coletânea da avifauna da região noroeste do Estado do Paraná a áreas limítrofes (Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia 39**(1):193-214.

SUDERHSA - Superintendência De Desenvolvimento Dos Recursos Hídricos E Saneamento Ambiental. **Dados de Precipitação das Estações Jaguariaíva, Eduardo Xavier da Silva e Jaguariaíva-**SE COPEL. Curitiba : 2002.

UFPR - Universidade Federal do Paraná. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas. **Manuais de Arqueologia** n. 1, 1976.

U.S. BUREAU OF RECLAMATION. Design of Small Dams. 1987

UHLMANN, A. **Análise Fitossociológica de Três Categorias Fitofisionômicas do Parque Estadual do Cerrado** - Jaguariaíva/PR. (Dissertação de Mestrado) Curitiba: UFPr. 153p. 1995.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes telósteos: teoria e prática.** Maringá: Eduem, Maringá. 169p.

WOOTTON, R.J. 1990. **Ecology of teleost fishes.** New York: Chapman and Hall. 404p.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. EDUEM, Maringá. 125pp.

ANEXOS

- ARTs dos profissionais responsáveis pelos estudos;
- Cartas ao INCRA, FUNAI, ITCG e Fundação Palmares sobre áreas protegidas e existência de comunidades tradicionais, e respostas recebidas.
- Autorização Ambiental para pesquisas da Fauna nº 44337 até 21.01.2017
- Desenhos

Desenho 01: Localização do Projeto

Desenho 02: Características do empreendimento: Lay-out

Desenho 03: Características: Barragem e Casa de Força

Desenho 04: Detalhes: Barragem, Adufa e tomada d'água

Desenho 04A: Detalhes: Barragem

Desenho 04B: Detalhes: Adufa e Tomada d'água

Desenho 05A: Detalhes: Câmara de Carga e Canal

Desenho 05B: Casa de Força – Arranjo Geral

Desenho 05C: Detalhes: casa de Força – Planta

Desenho 05D: Detalhes: Casa de Força – Cortes

Desenho 06: Área de Influência e Uso do Solo

Desenho 07: Faixa de Manejo de Preservação Permanente – FMAP

Desenho 08: Áreas da PCH Beira Rio

ARTs dos profissionais

Cartas ao INCRA, FUNAI, ITCG e Fundação Palmares sobre áreas protegidas e existência de comunidades tradicionais, e respostas recebidas.

Autorização Ambiental para pesquisas da Fauna nº 44337 até 21.01.2017

Desenhos