RIO DO COBRE
ENERGIA LTDA



Estudo de Impacto Ambiental da PCH COBRE KM 19

Setembro de 2013

RIO DO COBRE ENERGIA LTDA

Estudo de Impacto Ambiental da PCH COBRE KM19

A análise das questões ambientais e sociais da PCH COBRE KM19 constitui-se em dois volumes, o EIA – Estudo do Impacto Ambiental e o RIMA - Relatório de Impacto Ambiental. O primeiro volume trata, com caracterização técnico-científica, os aspectos do meio físico (geologia e solos, águas e clima), os bióticos (flora e fauna, esta terrestre e aquática) e os aspectos antrópicos (administração pública, iniciativa privada e comunidades da área de estudo do projeto).

O segundo volume, o RIMA, traduz as informações técnico-científicas essenciais em linguagem acessível, de forma a ser compreendido por todos os interessados no empreendimento.

Este EIA - Estudo do Impacto Ambiental foi composto considerando a itenização recomendada pelos Termos de Referência para Licenciamento Ambiental de empreendimentos hidrelétricos acima de 10 MW, da Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09, de 03 de novembro de 2010.

Os estudos socioambientais se destinam ao Licenciamento da PCH COBRE KM19 e foram conduzidos pela equipe de profissionais da A.MULLER Consultoria Ambiental.

A.Müller Consultoria Ambiental
R Francisco Nunes 1868, Curitiba
Tel 41 3232-1852 e 41 9951-0040

Estudo de Impacto Ambiental
EIA DA PCH COBRE KM 19

SUMÁRIO

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....9
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO....28
2.1. Apresentação do Proponente....28
2.2. Apresentação do Empreendimento....28
2.2.1. Objetivos....28
2.2.2. Justificativas....29
2.2.3. Descrição do Empreendimento....30
2.2.4. Histórico do Empreendimento....47
2.2.5. Alternativas Locacionais e Tecnológicas....48
3. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA....50
3.1. Área de Influência Indireta – AII....50
3.2. Área de Influência Direta – AID....50
3.3. Área Diretamente Afetada – ADA....51
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E PROGNÓSTICO AMBIENTAL TEMÁTICO....52
4.1. Meio Físico....54
4.1.1. Clima e Condições Meteorológicas....54

4.1.2. Geologia e Recursos Minerais 58
4.1.3. Recursos Hídricos 65
4.2. Meio Biótico 87
4.2.1. Unidades de Conservação 87
4.2.2. Ecossistemas e Unidades Ambientais 89
4.2.3. Ecossistemas Terrestres 90
4.3. Meio Socioeconômico 137
4.3.1. Informações Gerais 138
4.3.2. Sociologia de Laranjeiras do Sul 141
4.3.3. Sociologia de Marquinho 145
4.3.4. Infraestrutura, Equipamentos Urbanos e Serviços Públicos 157
4.4. Arqueologia 202
4.5. Monumentos naturais e de interesse sociocultural 202
4.6. Situação fundiária da Área Diretamente Afetada 208
5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL 209
5.1. Identificação dos impactos do empreendimento 209
5.1.1. Fatores impactantes 210
5.1.2. Impactos sobre o Meio Físico 212
5.1.3. Impactos sobre o Meio Biótico 221
5.1.4. Impactos Sociais do Empreendimento 231
6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS 238
6.1. A Avaliação dos Impactos 238
6.1.1. Metodologia da Avaliação 238
6.1.2. Impactos da fase de Implantação 240
6.1.3. Impactos da fase de Operação 244
6.1.4. Impactos da fase de Desativação 245
6.1.5. Análise das alternativas 247

7. ANÁLISE INTEGRADA 250
8. MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....255
9. MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO.....262
10. CONCLUSÕES 263
REFERÊNCIAS.....267
Folha de assinaturas.....273
ANEXOS 274

Figura 01 (capa): Rio do Cobre em trecho que será alagado.

Estudo de Impacto Ambiental
EIA DA PCH COBRE KM 19

Os itens deste Estudo de Impacto Ambiental atendem a sequencia 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**: RIO DO COBRE ENERGIA Ltda.
- **Ministério da Fazenda CNPJ** nº: 09.337839/0001-94
- **Responsável técnico**: Eng. ALBERTO DE ANDRADE PINTO, Tel
- **Anotação de Responsabilidade Técnica**: CREAPR 20122900105
- **Endereço:** R Tereza Nester 293, São José dos Pinhais, 83045-290.
  e-mail dhead.alberto@uol.com.br
- **Telefone/Fax**: 41 3588-1120;
- **Representante legal e para contatos**:
    - Nome: Eng. Civil Marcelo Weighert
    - Endereço: Av Sebastião de Camargo Ribas, 1737, Bomsucesso, 85.055-000 Guarapuava, Pr
    - Endereço eletrônico: marcelo@guaraenge,com.br
    - Telefone/Fax: 55 42 3624-3675 e 55 42 9977-1958

1.2. Dados da Área e Localização

- **Nome do empreendimento**: PCH COBRE KM19
- **Tipo de empreendimento**: PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA
- **Localização**: Rio do Cobre, 19km da sua foz no rio Piquiri, no trecho em que este faz divisa entre os municípios de Marquinho. Laranjeiras do Sul e Nova Laranjeiras.
- **Área do empreendimento**: cerca de 300 ha
- **Corpo d'água e bacia hidrográfica**: Rio do Cobre, Bacia Paraná (06 na ANEEL), rio Ivaí (64 na ANEEL).
- **Número de imóveis atingidos**: Serão afetados 14 imóveis rurais, os da margem esquerda pertencentes a José Palhano, Osvaldo Teles, Jurandir de Tal Ademir Fagundes, Olandir Romano, Sebastião Varela, Marco Ribeiro. Na margem direita, pertencem a João Maria de Oliveira, Valdir Stainer, Antônio Souza, Antônio Soares, Cloves Stainer e dois de Valdemar Minuzzi.
- **SISLEG/Reserva Legal**: O empreendimento, de acordo com a nova lei florestal, não necessita ter Reserva Legal.
- **Coordenadas geográficas**: 25º07'05'' S e 52º23'10'' O
- **Acesso ao local do Projeto**: Se faz desde Curitiba pela BR 277 até chegar às proximidades de Laranjeira do Sul, onde se toma a rodovia BR 158 percorrendo 40 km, até as proximidades da sede do Município de Marquinho. O acesso à Gleba 9 se faz pela estrada rural que tem início cerca de 0,8 km antes de chegar ao trevo da área urbana de Marquinho. Por esta se percorre aproximadamente 15 km até chegar à vila da Gleba Nove, na qual se toma a estrada rural à esquerda por mais 2,2km chegando ao local da da barragem.

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;
- **Ministério da Fazenda: CPF** nº 075860279-00 e **IBAMA: CTF** nº 1.018.370**.**
- **Anotação de Responsabilidade Técnica**: ART nº 20130517978
- **Endereço**: Rua Francisco Nunes 1868, CEP 80215-000; Curitiba, Pr.
- **Telefone e fax**. (41) 3232-1852 e (41) 9951-0040
- **Corpo Técnico**: Tabela abaixo (assinaturas, ver folha 273)

Florestas:	Dr. **ARNALDO CARLOS MULLER**, Eng Florestal Rua Nunes Machado 471/301, Curitiba, PR 08.250-000, Tel 041 3232-1852 e 41 9951-0040 CREAPR 3809/D e CTF IBAMA nº 1018 370 e-mail mullerambiental@gmail.com **JULIANO ALVES SILVA,** Eng. Florestal Rua Paraíba, 1744, 85.035-190 Guarapuava/Pr CTF IBAMA 4.342.145; e-mail jasfloresta@yahoo.com.br
Antropologia e Socioeconomia:	**SANDRA DE LURDES PIEROSAN RIBEIRO** Serviço Social, Esp. Prof. Rua Afonso Wolff s/ nº, 85.168-000 Marquinho/PR Tel. 42 3648-1105 e 42 8404-1662 e-mail: sandralu39@hotmail.com
Arqueologia:	**JULIO CEZAR TELLES THOMAZ**, Arqueólogo Rua Manoel Alves Cordeiro 482, cep 83.304-080, Piraquara, Pr. Tel 41 9870-3639 e 41 3673-4244 CTF IBAMA 0.458.219; e-mail itupava@gmail.com
Geomorfologia, Clima e Hidrologia: (Projeto Básico)	**Design HEAD Engenharia & Construtora** Resp. Técnico Eng. Alberto de A. Pinto, CREA PR 26341-D/PR; e-mail dhead@terra.com.br
Biologia:	**MERIDIANA BOMBARDELLI,** Bióloga, Esp. CRBIO-PR 6645907/D; CTF IBAMA 5.164.409 Rua Minas Gerais 522, 85035-040 Guarapuava, Pr e-mail: meribombardelli@gmail.com **ANGELO FELIPE RANDO,** Eng. Ambiental CREA-PR 123069/D; CTF IBAMA 5.694.493 Av Manoel Ribas 1422, 85010-180 Guarapuava, Pr e-mail feliperando@hotmail.com
Desenhos:	**ELEMENT**, Desenvolvimento de Sistemas Ltda R. Nunes Machado 472, Sl 301, Curitiba
Estagiária:	**TAMARA WISNIEWSKI FOLLETTO,** acadêmica de Eng. Ambiental, e-mail tamarawf@hotmail.com

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 de uma coletânea de normas legais incidentes e aplicáveis ao empreendimento em análise, expedidos pelas três esferas do governo, referentes a todos os aspectos das áreas temáticas estudadas. Considerando a importância da legislação como suporte orientativo dos estudos e proposições inerentes ao presente EIA, incluiu-se, a seguir a solicitada coletânea, na qual se destacou em cada documento legal os artigos correspondentes e se comentou sua aplicação à PCH COBRE KM19.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, estabelece em seu "Art. 225º - 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 COBRE KM19 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 termoelétricas e hidrelétricas dependerá de projeto técnico de impacto ambiental e aprovação da Assembléia Legislativa; a de centrais termonucleares, desse projeto, dessa aprovação e de consulta plebiscitária."

Aplicação: A PCH COBRE KM19 precisará respeitar a capacidade de suporte do meio ambiente onde estará inserida, deve operar com licença ambiental e concessão, concedidas pelos órgãos federais e estaduais que deverá ter sido aprovada pela Assembleia Legislativa.

LEIS FEDERAIS

Lei Federal nº 6.938, de 3.08.1981, 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."

Aplicação: A PCH COBRE KM19 precisa ser ambientalmente licenciada e controlar suas atividades com risco de gerar poluição

Lei Federal n° 7.990 de 28.12.1989, que institui compensação financeira pela exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica. Estabelece em seu "Art. 4°: É isenta do pagamento de compensação financeira a energia elétrica: I: produzida pelas instalações geradoras com capacidade nominal igual ou inferior a 10.000 kW (dez mil quilowatts)."

Aplicação: A PCH COBRE KM19 esta isenta do pagamento de compensação financeira da exploração do potencial hídrico para geração de energia elétrica.

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 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."

Aplicação: A COBRE KM19 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.

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 COBRE KM19 deverá ficar atenta a ações, mesmo por terceiros, que levem sua APP à destruição, 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 n° 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".

Aplicação: A *PCH COBRE KM19* precisará acatar à fiscalização da ANA relativamente às condições de operação do reservatório, com vistas aos usos múltiplos dos recursos hídricos.

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 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. "

Aplicação: A PCH COBRE KM19 deverá submeter-se às inspeções da ANEEL relativas à segurança da barragem e deverá proceder as inspeções de segurança da barragem e informar à ANEEL. A PCH deverá 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. 9º: 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 ...".

Aplicação: O reservatório da PCH COBRE KM19 deverá implantar uma Área de Preservação Permanente. A implantação das estruturas da PCH COBRE KM19, deverá ser devidamente autorizada e a PCH COBRE KM19 não impedirá o acesso, através da APP, para obtenção de água para dessedentação de animais, bem como para lazer (pesca). A nova legislação florestal brasileira isenta a PCH COBRE KM19 de constituir sua Reserva Legal e a PCH deverá evitar queimadas em sua ADA - Área Diretamente Afetada.

DECRETOS FEDERAIS

Decreto Federal n° 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.17°: 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."

Aplicação: A PCH COBRE KM19 deverá ser previamente licenciada por órgão ambiental estadual.

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 COBRE KM19 deverá prevenir o lançamento de óleos ou substâncias oleosas, misturas oleosas e substâncias nocivas ou perigosas em águas do Rio do Cobre.

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 COBRE deverá 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 "Art. 12°: ... 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 COBRE KM19 substituirá a que é produzida por sistemas geradores a óleo cru, logo se enquadra como um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e poderá auferir receitas com a venda de créditos de Carbono.

Decreto Federal nº 6.040, de 7.02.2007, 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 COBRE KM19 não se encontra em área declarada como de populações tradicionais, quilombolas e indígenas.

Decreto Federal n° 6.514, de 22.07.200, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente. Estabelece em seu "Art. 62°: Incorre nas mes-

mas...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 COBRE KM19 deverá manter-se alerta para prevenir focos de poluição de qualquer origem, especialmente dos decorrentes do lançamento de resíduos no meio e não poderá queimar resíduos sólidos ou rejeitos se não tiver local/equipamento licenciado para tal.

Decreto Federal nº 7.747, de 5.06.2012, que institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI. Estabelece que "Art. 1º: 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 COBRE KM19 não se encontra em área identificada como pertencente às populações tradicionais, quilombolas e indígenas

RESOLUÇÕES CONAMA

Resolução CONAMA n° 001, de 23.01.1986, que dispõe sobre critérios para a avaliação de impacto ambiental. Estabelece em seu "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 COBRE KM19 precisará se manter em dia com seu licenciamento ambiental.

Resolução CONAMA n° 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 COBRE KM19 deverá publicar em dois jornais, o Oficial e em um de grande circulação, seus pedidos de 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."

Aplicação: A PCH COBRE KM19 deverá observar as normas e especificações emitidas pelo IAP para seus procedimentos rotineiros e renovação do Licenciamento.

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 COBRE KM19 deverá observar os níveis de ruído dentro da Usina, como condição do Ministério do Trabalho.

Resolução CONAMA n° 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 COBRE KM19 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[...]: ... § 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 COBRE KM 19 deverá solicitar a renovação da LO 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 e efluentes da PCH COBRE KM19 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 "Art. 4°: O empreendedor [...] deve elaborar o plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial [...] reservatórios artificiais destinados a geração de energia [...]"

Aplicação: A PCH COBRE KM19 deverá desenvolver um plano de uso e ocupação do entorno do reservatório, com indicação dos usos compatíveis com a geração hidrelétrica.

Resolução CONAMA nº 306, de 5.07.2002, 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. 7°: 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 COBRE KM 19 deverá ser submetida a Auditoria Ambiental Compulsória que terá como referencias de verificações o atendimento à legislação e licenciamento e a Auditoria deverá ser relatada formalmente, destacando as não conformidades e as melhorias recomendadas, expostas em um plano de ação. O relatório da Auditoria deverá ser apresentado pela PCH COBRE KM19 a cada 2 anos.

Resolução CONAMA n° 307, de 5.07.2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Em que em seu "Art. 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...: § 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: Em cada necessidade de edificação ou reforma a PCH COBRE KM19 deverá administrar seus resíduos de construção civil para que não se constituam foco de degradação e deverá evitar, também, que surjam muitos resíduos e deverá destinar corretamente.

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 COBRE KM19 contratará com seus fornecedores de óleos lubrificantes e isolantes que a destinação dos resíduos sejam da responsabilidade daqueles.

RESOLUÇÕES ANEEL

Resolução ANEEL N° 652, de 9.12.2003, que estabelece os critérios para o enquadramento de aproveitamento hidrelétrico na condição de Pequena Central Hidrelétrica (PCH). Estabelece que "Art. 3°: Será considerado com características de PCH o aproveitamento hidrelétrico com potência superior a 1.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW, destinado a produção independente, autoprodução ou produção independente autônoma, com área do reservatório inferior a 3,0 km^2."

Aplicação: A PCH COBRE KM19, que possuirá potência instalada de 14,20 MW, operando como produtor independente, com reservatório mínimo, se enquadra, indiscutivelmente como PCH.

LEIS ESTADUAIS

Lei Estadual n° 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 COBRE KM19 precisará definir a destinação de esgotos de forma a que não venha a contaminar águas receptoras naturais.

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

Aplicação: A PCH COBRE KM19 precisará atentar aos seus agentes poluidores ou perturbadores ambientais, prevenindo focos de contaminação.

Lei Estadual n° 10.233, de 28.12.1992, que institui a Taxa Ambiental [...]. Estabelece em seu "Art. 1º: 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 COBRE KM19 deverá pagar as taxas ambientais correspondente à renovação da LO.

Lei Estadual n° 11.054, de 11.01.1995, que dispõe sobre a Lei Florestal do Estado. Estabelece que "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 COBRE KM19, plantadas e onde se permitiu a regeneração natural, além da APP, poderiam ser exploradas através de técnicas de manejo.

Lei Estadual n° 12.493, de 22.01.1999, que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a 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. 5º: 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: Os resíduos gerados na PCH COBRE KM19 deverão ser acondicionados para sua destinação final adequada e não poderá haver, na área da PCH COBRE KM19, destinação incorreta dos resíduos, sejam quais forem estes, ou os locais receptores.

Lei Estadual n° 12.726, de 26.11.1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. Estabelece em seu "Art. 2°: 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. 13°: Estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os seguintes direitos de uso de recursos hídricos [...]:... IV - aproveitamento de potenciais hidrelétricos."

Aplicação: Em situações de escassez, a PCH COBRE KM19 deverá permitir o uso das águas por terceiros, para consumo humano e dessedentação de animais. A gestão das águas da PCH COBRE KM19 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.

Lei Estadual n° 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 COBRE KM19 deverá solicitar e possuir outorga de usos hídricos do rio do Cobre, para exploração do potencial hidrelétrico.

Lei Estadual n° 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 aqüicultor 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 campa-

nhas 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 COBRE KM19 deverão ser alertados dos riscos da alta exposição solar, e serem orientados a utilizar protetores solares e roupas pessoais adequadas.

Lei Estadual nº 13.448, de 11.01.2002, que dispõe sobre Auditoria Ambiental Compulsória. Estabelece que "Art. 4º: Deverão, obrigatoriamente, realizar auditorias ambientais compulsórias periódicas, com o intervalo máximo de 04 (quatro) anos, as pessoas jurídicas públicas ou privadas com atividade de elevado potencial poluidor ou degradador do meio ambiente, tais como:... IV - unidades de geração e transmissão de energia elétrica."

Aplicação: A PCH COBRE KM19, como licenciada pelo IAP na categoria de unidade de geração e transmissão de energia elétrica deverá realizar Auditoria Ambiental Compulsória.

DECRETOS ESTADUAIS

Decreto Estadual n° 2.076, de 07.11.2003, que aprova o Regulamento da Lei nº 13.448, de 2002, que dispõe sobre Auditoria Ambiental Compulsória. Estabelece em seu "Art. 2°: Para os efeitos deste regulamento, considera-se auditoria ambiental compulsória a realização de avaliações e estudos destinados a verificar: I – o cumprimento das normas legais ambientais em vigor; II – os níveis efetivos ou potenciais de poluição ou de degradação ambiental por atividades de pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas; III – as condições de operação e de manutenção dos equipamentos e sistemas de controle de poluição; IV – as medidas necessárias para: a) assegurar a proteção do meio ambiente; b) assegurar a proteção da saúde humana; c) minimizar impactos negativos ao meio ambiente e recuperar o meio ambiente; V – a capacitação dos responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas, instalações e equipamentos de proteção do meio ambiente e VI – os fatores de risco advindos das atividades potencialmente e efetivamente poluidoras."

Aplicação: A Auditoria Ambiental da PCH COBRE KM19 deverá observar os termos de referência e de conteúdo previsto na legislação.

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 "Art. 9º: As áreas de preservação permanente deverão, obrigatoriamente, estar localizadas no próprio imóvel, sendo vedada a sua relocação. "

Aplicação: A APP da PCH COBRE KM19 deverá estar obrigatoriamente localizada no trecho do rio do Cobre utilizado no contexto do aproveitamento hidrelétrico.

RESOLUÇÕES SEMA/IAP

Resolução SEMA/IAP 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 COBRE KM19 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 ainda "Art. 24°: É de responsabilidade do empreendedor a realização e aprovação junto aos Órgãos competentes, de estudos de estru-

turação e execução e regularização fundiária, e eventuais realocações / reassentamentos de famílias atingidas pelo empreendimento, quando se aplicar."

Aplicação: A PCH COBRE KM19 tem a responsabilidade de realizar estudos de estruturação e execução e regularização fundiária das áreas afetadas diretamente pelo seu emprendimento, bem como pelas eventuais realocações / reassentamentos de famílias atingidas pelo empreendimento.

RESOLUÇÕES CEMA

Resolução CEMA N° 065, de 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. 71°: A renovação de licença de operação de uma atividade ou empreendimento deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração do seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, ficando este automaticamente renovado até manifestação definitiva do órgão ambiental competente: § 1º - Quando do requerimento de renovação de licença de operação, nos casos previstos na legislação aplicável, será exigida a apresentação dos relatórios periódicos dos trabalhos de monitoramento, controle e/ou recuperação ambiental, devidamente assinado pelo técnico responsável."

Aplicação: A PCH COBRE KM19 providenciará o pedido de renovação da LO no prazo determinado e apresentará, ao final do período de cada LO, informações dos trabalhos de monitoramento, controle e/ou recuperação ambiental.

PORTARIAS IAP

Portaria IAP Nº 145, de 20.09.2005, que estabelece os critérios para a realização de Auditoria Ambiental Compulsória, e Planos de Correção de Não Conformidades. Estabelece que "Art. 1º: As Auditorias Ambientais Compulsórias devem ser realizadas por equipe técnica independente do Auditado... com Auditores Ambientais, através de pessoa física ou pessoa jurídica, devidamente cadastrados no IAP."

Aplicação: A PCH COBRE KM19 contratará, para a Audiência Compulsória, Auditor Ambiental habilitado perante o 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 subsidiar as análises prévias, diagnósticos e prognósticos para os diversos meios analisados, elaborados nas etapas preliminares que antecedem licenciamento... ambiental."

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

Portaria IAP nº 097 de 29 de maio de 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 que "As autorizações para Manejo de Fauna, de empreendimentos licenciados pelo órgão estadual, serão parte componente do licenciamento ambiental, respeitadas as suas fases" (Art. 3º), e que para a fase de LP será dada uma "Ambiental específica ao IAP, a qual terá validade de um ano e não é passível de renovação"(art.4º). Os procedimentos de resgate e destinação da fauna serão feitos mediante uma "Autorização Ambiental específica ao IAP, tendo como base o Plano Básico Ambiental - RDPA,..." (art. 5º). "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...” (Art. 7º).

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

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. Apresentação do Proponente

A RIO DO COBRE Energia Ltda é uma pessoa jurídica de direito privado, com sede comercial à Av Sebastião de Camargo Ribas, 1737, Bom Sucesso, CEP 85.055-000 Guarapuava, Pr. e sede do empreendimento na Vila Gleba Nove, município de Marquinho, Estado do Paraná Pr. A RIO DO COBRE Energia Ltda está inscrita no CGC/MF sob n°06.926.595/0001-97 e é representada por seu sócio gerente, Eng. Civil Marcelo Weighert

O objetivo primordial da empreendedora é desenvolver o projeto da PCH COBRE KM19, 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 Projeto Básico da PCH COBRE KM19 foi desenvolvido pela empresa Head Design Engenharia Ltda.

O presente Estudo atende rigorosamente aos postulados da Constituição Brasileiro e legislação decorrente, relativos à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, e legislação decorrente, com vistas a prevenir, solucionar, mitigar e compensar os impactos ambientais e sociais decorrentes da implantação e operação da PCH COBRE KM19.

2.2. Apresentação do Empreendimento

Esta secção procede a uma apresentação do empreendimento, contemplando sua inserção regional, sua localização geopolítica, malha de transporte e bacia hidrográfica a que pertence.

2.2.1. Objetivos

A Pequena Central Hidrelétrica PCH COBRE KM19 tem como objetivo a geração de energia elétrica de fonte hídrica, empregando as águas do Rio do Cobre, através de

uma barragem com desvio com túnel e canal de adução, que desviará as águas de seu curso natural até a casa de força, onde estarão posicionadas duas máquinas com uma potência instalada de 14,20 MW, para gerar um volume de energia da ordem de 69.869 MWh/ano.

2.2.2. Justificativas

O rio do Cobre é um dos contribuintes da margem direita do rio Piquiri que drena uma região caracterizada por uma topografia muito acentuada de vales profundos, cujos usos agrários se restringem à pecuária extensiva e ao reflorestamento de espécies exóticas (Figura 02). 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.


Figura 02. Vale e o Rio do Cobre

Por outro lado, seu curso superior possui várias pequenas quedas e corredeiras propiciando condições favoráveis para um aproveitamento do potencial hidrelétrico. Não obstante este aproveitamento também terá os 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 pequenas alterações ambientais.

A região do projeto não possui instalações residenciais ou pecuárias, e o uso do solo apresenta resquícios de matas e campos alterados por influências antrópicas antigas, moldadas por queimadas que descaracterizaram sua primitividade original.

Em termos energéticos, o empreendimento se justifica pela crescente demanda de energia elétrica para o desenvolvimento brasileiro. Comprova esta realidade os avanços recentes da COPEL com projetos hidrelétricos na própria bacia do Piquiri e com novas linhas de transmissão, aproveitando justamente de ofertas da ANEEL em oportunidades de fornecimento energético ao Sistema Interligado Nacional, onde o presente aproveitamento também se inserirá. O presente projeto recebeu sua aprovação pela ANEEL de acordo com o Processo nº. 48500.004292/2012/97, com base nos estudos de inventário desta Bacia.

Assim, o estudo de alternativas 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. Quanto aos aspectos ambientais, seu pequeno reservatório sobre área intensamente alterada por usos antrópicos revela tanto baixo impacto negativo como alta relevância na recuperação ambiental das margens do rio do Cobre na área afetada, estabelecendo conexões ecológicas interessantes. Do ponto de vista social, ao se situar em terras sem outras funções econômicas evidentes, não indica dificuldades fundiárias e afetações sociais de qualquer espécie.

Neste sentido esta proposta da PCH COBRE KM19 se apresenta com alto potencial de sucesso dentre os projetos similares. Vale destacar, finalmente, que a Constituição Paranaense estabeleceu, reconhecendo a importância destes empreendimentos um dispositivo especial para incentivar declaradamente este gênero de aproveitamentos energéticos.

2.2.3. Descrição do Empreendimento

O empreendimento PCH COBRE KM19 está inserido na bacia hidrográfica do rio Piquiri, bacia a qual está integralmente no estado do Paraná, nas coordenadas geo-

gráficas de 25°07’ 05’ de latitude Sul e 52°23’10” de longitude Oeste. É limitado ao norte, pela bacia do rio Ivaí e ao sul, pela bacia do rio Iguaçu. A Figura 03 ilustra a localização da bacia.

O rio do Cobre, no qual a PCH COBRE KM19 será alocada, é um dos principais contribuintes do rio Piquiri sendo afluente pela margem esquerda (sentido montante-justante). O empreendimento situando-se a 19 km da foz do rio do Cobre, sendo abrangido pelo trecho alto da bacia (sub-área A, como denomina Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Piquiri[1]), onde as altitudes são mais elevadas, aproximando-se em 1.040 m, contraposto à região da foz do rio Piquiri (no rio Paraná), que gira em torno de 220 m de altitude em relação ao nível do mar. A distância que o rio Piquiri percorre de suas nascentes na Serra do São João (entre os municípios de Turco e Guarapuava) à foz na margem esquerda do rio Paraná (nas divisas dos municípios de Altônia e Terra Rocha) gira em torno de 660km, na direção geral leste-oeste até os municípios de Laranjal e Marquinho e posteriormente assume a direção geral sudeste-noroeste.[2]

O trecho alto da bacia do rio Piquiri, possui um relevo movimentado, com cotas altimétricas entre 1.080m e 350m, devido a esse relevo e às características de solos rasos e pouco férteis as áreas ali situadas possuem uma ocupação do solo característica de pecuária e extrativismo mais marcante que em relação à cultura agrícola, e com baixa taxa de ocupação. É neste trecho que estão localizados alguns dos mais baixos indicadores de qualidade de vida do estado do Paraná.

Nos limites da bacia do Piquiri estão inseridos 68 municípios (com inserção total ou parcial), dos quais os mais representativos economicamente são Cascavel, Toledo, Campo Mourão, Cianorte e Guarapuava, que possuem a maior parte de seu território fora dos limites da bacia. Os demais municípios tem menor território, como por exemplo, Goioxim, Marquinho, Laranjal e Palmital. Dos municípios da área de estudo da PCH COBRE KM19, apenas Marquinho (sede do empreendimento) tem sua área integralmente na bacia e Laranjeiras do Sul está parcialmente inserida.

[1] Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Piquiri - AAI

[2] Estudo Ambiental da bacia do Rio Piquiri - IAP

Os estudos de alternativas técnicas e locacionais (Ver Capítulo 2.2.5) indicaram como melhor opção o projeto que se constitui em uma barragem transversal ao curso do rio, com 39,5m de altura, constituída de aterro com núcleo de argila e face em enrocamento.

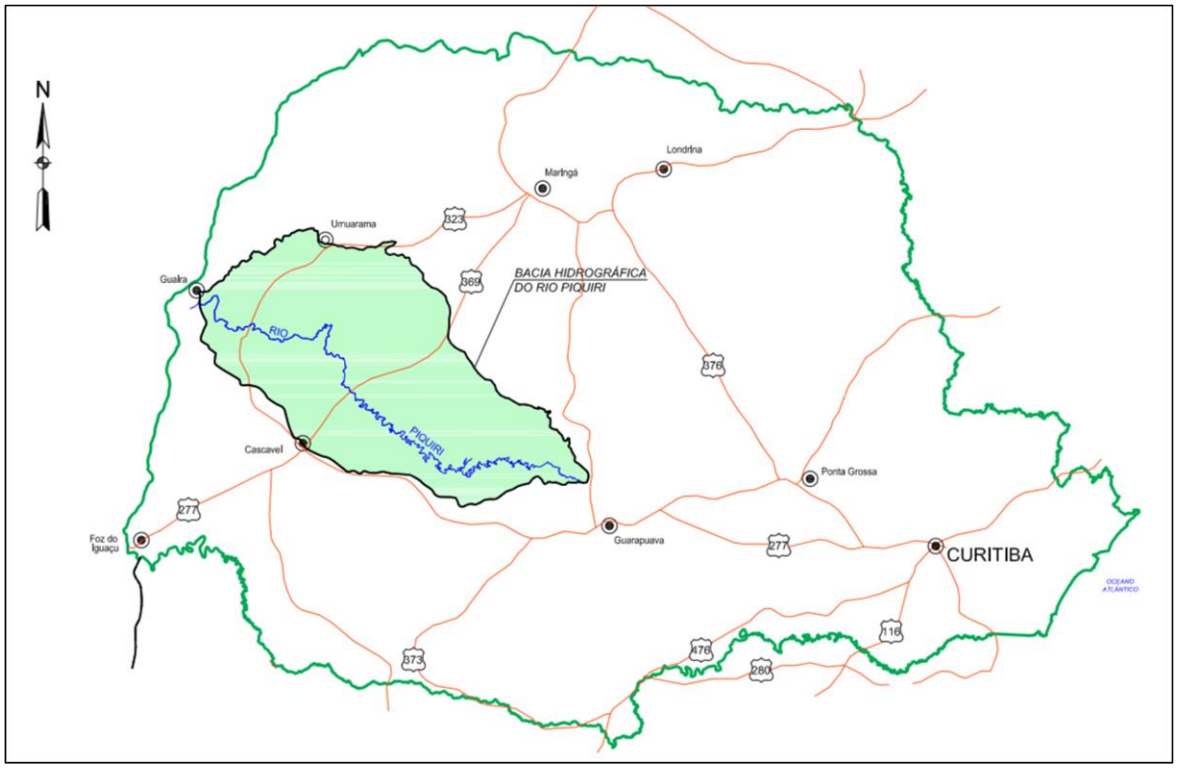


Figura 03. Localização da Bacia Hidrográfica do rio Piquiri no Estado do Paraná

O nível de água nível normal de montante será na El. 555,00m e o de jusante ficou estabelecido na El. 487,60m. A geração média anual esperada de 7,98 MWmed, que equivale a 69.869 MWh/ano.

A PCH COBRE KM19 será do tipo em desvio com túnel e canal de adução. O projeto prevê uma potência instalada de 14,20 MW, que será obtido pelo emprego de 24,94 m³/s e 67,40 m de queda. A bacia de captação do rio do Cobre, no local do barramento foi calculada em 605 km².

O vertedouro, cuja soleira está posicionada na el. NAM 555,00m, foi projetado para suportar uma vazão decamilenar (TR=10.mil anos) de 1.099m³/s. Será do tipo soleira livre, com 120m de comprimento junto à margem direita da barragem. O túnel adutor terá uma extensão de 1.762m (ou 1.810 de túnel somando o conduto força-

do), com seção arco-retângulo com 5,30m até a câmara de carga que controla a alimentação do conduto forçado, Este terá diâmetro de 3,10m e 48m de comprimento até o bloco de bifurcação, de onde partem duas tubulações de 2,20m de diâmetro e 15m de comprimento, para alimentar as duas unidades hidrogeradoras.

O reservatório terá uma extensão de 13,103 km do eixo da barragem até sua cabeceira. A área alagada terá 298,10 hectares, dos quais 49,08ha pertencem à calha do rio e 250,10ha serão alagados às margens. O volume represado será de 35,488 x $10^6 m^3$. Não se prevê deplecionamento do reservatório, com o que as margens se manterão estáveis e o volume útil será nulo. O reservatório terá um perímetro alagado de 36,5km, tendo suas margens uma faixa florestal protetora (Área de Preservação Permanente) calculada no projeto em 205,94ha. A Tabela 01 resume as características do rio e do Projeto.

Tabela 01: Descritivos do Recurso Hídrico e do Projeto

Geografia do Empreendimento			
Rio aproveitado	Cobre	Bacia Hidrográfica	Piquiri/Paraná
Bacia: 06	Subbacia 64	Latitude	25°07' 05" S
Município do Empreendimento:	Marquinho, PR	Longitude	52°23'10" O
Distância até a foz	19 km	Área de drenagem da Bacia	605 km^2
Vazão média líquida	16,73 m^3/s	Altitude do rio no local	518,00m
Características da Barragem			
Barragem:	Enrocamento c/ núcleo de argila	Vertedouro	Soleira livre
Comprimento da crista	277m	Comp. Crista do Vertedouro	120m
Altura do vertedouro	33,00m	Capacidade do vertedouro	2.017m^3/s
Queda bruta máxima	67,40m	NA da crista do vertedouro	555,00m
Vazão turbinada	24,5m^3/s	NA maximorum (TR 10000)	557.67m
Regime operacional	Fio d'água	Vazão ecológica	0,31 m^3/s
Reservatório			
NA Mínimo Normal	555,00m	Comprimento	13.103 m
NA Máximo Maximorum	557,67m	Area alagada do rio	47,90 ha
NA Mínimo a Montante	555,00m	Area alagada das margens	250,10 ha
Volume NA Normal	35,488 x$10^3 m^3$	Perímetro do reservatório	36.500 m
Volume Util	00m	APP do Empreendimento:	205,94 ha
Volume Morto	35,488 x$10^3 m^3$	Distância barragem/restituição	10,60 km
Área Inundada NA Normal	2,98km^2	Tributários barragem/restituição	2 rios
Depleção Max. do reservatório	00m	Tempo de Residência	23,8 dias
Profundidade Máxima	37,00m	Formação do Reservatório	24,3 dias
Profundidade Média	11,90 m	Vida Útil do Reservatório	782 anos

Sistema adutor			
Tipo de Adução: Túnel pressurizado arco-triângulo		Conduto Forçado	1, bifurcado
Cap. Engolimento	24,5m3/s	Diâmetros internos	3,10m e 2,20m
Comprimento hidráulico	1.762m	Comprimentos	48m e 15m
Comprimento total	1.810m	Segurança da adução	*Log boom* a 45º
Secção molhada	25,1m^2	Flutuantes (cabo ancorado)	20, a cada 1,5m
Declividade de fundo	3,4%	Comporta adutora	3,70 x 3,70m
Perda da carga total	2,18m	**Canal de fuga**	
Perda da queda útil	3,32%	Cota de proteção	el. 494,00m
Velocidade do fluxo	0,98m/s	Comprimento	12,0 x 14,8m
Proteção ambiental	Grade fina	Lâmina dágua	4,6m
Linha de transmissão		**Turbinas**	
Extensão	33km	Unidades	02, Francis
Potencia	138Kv	Potencia unitária	7,358
Corrente	62,54 A	Rendimento máximo	94,00%

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 555,00m.

2.2.3.2. Características Locacionais

O Projeto da PCH COBRE KM19 está localizado no rio do Cobre, a 19 km medidos a partir da foz deste no rio Piquiri, do qual é contribuinte pela margem direita. O projeto situa-se nos municípios de Marquinho (onde estará a Casa de Força) e Laranjeiras do Sul (que abrigará parte da barragem). A restituição ocorrerá em local cujo rio faz divisa entre Marquinho e Nova Laranjeiras.

A área de drenagem da bacia hidrográfica até o eixo da barragem abrange 605 km^2, onde a vazão média de longo termo (Q_{mlt}) foi calculada em 16,73 m^3/s. A vazão sanitária ou ecológica, que será permanentemente liberada, é equivalente a 57,40% das vazões mínimas, cujo cálculo ($Q_{10,7}$) será de 0,31m³/s. Este percentual é superior ao mínimo previsto nas normas brasileiras, que estabelece a vazão $Q_{10,7}$ em 50%. A vazão turbinada será de 24,50 m^3/s.

2.2.3.3. Caracteristicas Técnicas

O diferencial entre o nível de água normal de montante (NAM 555,00m), e o nível de água normal de jusante (NAJ=487,60m), propicia uma queda bruta de 67,40 m.

A **Potência Instalada** será de 14,20 MW, prevendo-se produzir um volume de energia média anual de 7,98 MWmed que totaliza 69.869 MWh/ano. A permanência de vazões médias diárias (turbinada mais vazão ambiental) foi determinada em 56%.

A **Barragem** será do tipo “enrocamento com núcleo de argila”, com vertedouro posicionado na sela da margem direita. A barragem terá como paramentos da face de montante o perfil 1,3H:1V e da de jusante 1,3 H:1V. Sua altura máxima será de 39,50m. As ombreiras, em relação à crista do vertedouro terão uma altura de 4,0 m à elevação 559m (Desenho 3)

O **Vertedouro** será do tipo soleira livre. A cota da crista do vertedouro estará na elevação 555,00m. A borda livre (*free board*) será de 1,33m. O Desenho 03 ilustra estas características. Será edificado com concreto armado e ciclópico, com comprimento total da crista de 120m.

Os dutos de **Vazão Sanitária**, serão oito, com orifícios de diâmetro de 150mm junto ao vertedouro.

O **Sistema de Adução** será composto de um túnel, canal adutor e conduto forçado. Na sua entrada estará um dispositivo de tomada d’água formado por uma comporta metálica tipo vagão com rodas, com passagem livre de 3,70m x 3,70m (L x H). Serão acionadas através de pistão hidráulico. A proteção do acesso ao canal adutor se fará também por um sistema flutuante, *logboon,* posicionado a 45º, com 20 flutuantes feitos com bombonas de 40 litros, unidos por cabo de aço ancorado. A distância entre os flutuantes será de 1,5m. O túnel terá 1.762 m de extensão (total escavado 1810m), com secção em arco retângulo, com diâmetro de 5,30 m. (Desenho 04)

O **Canal Adutor** será escavado em rocha com passagem pressurizada, em uma extensão total de 1810,00m. A seção típica de implantação prevê corte em rocha, com declividade de 3,4% em toda extensão, equivalente a 0,0019m/m.

A **Tomada D'água** da tubulação adutora, conhecida como câmara de carga terá uma comporta tipo *stop log* deslizante (tipo vagão com rodas), com passagem livre de 3,70m de lado. Serão levantadas por acionamento hidráulico, usando o peso próprio para retorno. A cota do piso de operação da comporta da tomada d'água estará na el. 547,90m. A proteção contra o ingresso de materiais flutuantes será feito por uma grade fina. O Conduto Forçado será em aço, com espessuras de 12,7mm para o primeiro trecho (diâmetro 3,10m), e de 9,53mm para o segundo trecho (o bifurcado com diâmetro 2,20m).

A **Casa de Força** será do em estrutura metálica com fechamento em alvenaria de tijolos a vista e cobertura de telhas metálicas, e a proteção do casco em concreto armado, como mostra o Desenho 07. Terá 616,53 m^2 com 33,95m de comprimento, 18,16m de largura.

As **turbinas** serão tipo Francis com eixo horizontal, rotor simples. Cada conduto forçado alimentará uma turbina (portanto haverá duas turbinas), com diâmetro do rotor de 1.100mm. Cada máquina terá potência unitária de 7.358 kW, com capacidade de engolimento (vazão total) de 24,50m^3/s, aproveitando uma queda líquida nominal de 65,86m. Seu regulador de velocidade eletrônico será com acionamento hidráulico, para uma rotação de 600 rpm.

Os **Geradores**, dois, serão tipo Brushless com potência unitária de 7.889 kVA, tensão nominal de 6,9 kV, com fator de potência 0,9, operando com frequência de 60 Hz. A ventilação forçada terá saída do ar quente por baixo

O **Canal de Fuga**, ou de restituição será do tipo escavado em solo e rocha sem defletor de enchentes. Situando-se junto ao rio, terá comprimento de 12,0m de comprimento, 14,8m de largura e 4,6m de lâmina d'água na el. 487m. Seu controle operacional se fará através de dois *stop-log.*

A **Subestação Elevadora**, equipada com um transformador elevador, com potência total de 14,50 MVA ONAM, com tensão variando, 6,9 kV ligado em triângulo à superior de 138 kV ± 2*2,5 % ligado em estrela com neutro aterrado.

2.2.3.4. Logística de abastecimento à obra e materiais de construção

A relativa proximidade do Projeto à sede municipal de Marquinho propicia a que as necessidades de alimentação e o suprimento de muitos produtos necessários venham a ser atendido a partir de estabelecimentos desta cidade.

As demandas da Obra, relacionadas aos materiais construtivos: cimento, ferro e afins, serão obtidos no mercado específico, e transportados pela rede rodoviária que atende à região, notadamente as BR 277 e BR 158.

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, que possui rochas basálticas com qualidade e volume adequados às necessidades. Ademais, a perfuração do túnel adutor propiciará um volume significativo de material rochoso, certamente apto para as necessidades da edificação da barragem, e pavimentação das estradas de acesso. Ainda assim, consta no projeto um local de onde será retirado material rochoso e de solos para a edificação da barragem, e que será posteriormente usado na composição dos usos dos solos do Projeto.

2.2.3.6. Obras de infraestrutura e requisitos de infraestrutura

Como suporte à construção da PCH COBRE KM19 será necessário prever a implantação e manutenção durante todo o período da obra de um canteiro de obras completo, com:

- Alojamento;
- Banheiros e estruturas sanitárias;
- Cozinha;
- Refeitório;
- Almoxarifado;
- Marcenaria;
- Bancada de corte e dobra de aço;
- Abrigo/estoque materiais;
- Tanque de combustível e bomba de abastecimento.

As duas frentes principais da Obra disporão de energia elétrica, de água potável obtida em cacimbas, que depois de tratadas serão armazenadas em duas caixas

d'água com capacidade de 10 mil litros de onde, por gravidade, chegarão aos locais de consumo. As águas servidas, negras e cinzas, serão conduzidas para fossas sépticas e poço negro, evitando que venham a chegar diretamente a qualquer curso d'água natural. O volume diário de esgotos é calculado em até $1m^3$/dia, em cada acampamento.

Serão montados dois **Acampamentos**, um para as obras da Barragem e outro para a Casa de Força. Em ambos se encontrarão pequeno alojamento, refeitório e instalações sanitárias do pessoal contratado para as frentes de serviço, depósitos e almoxarifados. No Acampamento da Casa de Força estarão as centrais de concreto e britagem, oficinas, os pátios de pré-montagem e de instalação dos equipamentos eletromecânicos. Atenções ambientais nos Acampamentos incluirão controle de resíduos, dos refeitórios, dormitório, escritórios e das obras.

A localização e o dimensionamento desses Acampamentos levarão em conta condições do terreno que de menores trabalhos de terraplanagem, bem como de proximidade aos locais dos trabalhos, de maneira a reduzir as áreas que sofrerão alterações pelas Obras e para o 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

O desvio do rio será executado em duas fases. Na primeira fase do desvio ensecadeiras serão construídas com cota da crista na el. 524,00 enlaçando na margem direta do rio o emboque e o desemboque do túnel de desvio.

Para a condição de afluência de vazão Tr_{10anos}=378m³/s o nível d'agua atingiria a cota 523,21m. Nesta fase o rio continua correndo em seu leito natural, contido parcialmente pela ensecadeira.

As ensecadeiras protegem e permitem a escavação a seco do túnel de desvio, assim como as concretagem da estrutura de fechamento do desvio do rio.

Considerando que o nível d'água atinja a condição crítica de igualar a cota da crista da ensecadeira, ou seja, el. 524,00, a vazão correspondente seria de 498m³/s, superior ao período de recorrência de 20 anos (Tr_{20anos}=452m³/s), refletindo boa margem de segurança à 1ª fase de desvio do rio.

Na primeira fase será construída uma ensecadeira na cota 524,00m, enlaçando a margem direta do rio no emboque e desemboque de um túnel de desvio, possibilitando assim a construção a seco do bloco das adufas de desvio. No Desenho 03 há uma lilustração que permite compreender esta descrição

A segunda fase de desvio do rio inicia com a construção de uma ensecadeira transversal a partir da margem direita na elevação 534,00m, liberando a região da atual calha do rio para a implantação da barragem.

O cordão de ensecadeira de primeira fase será removido à medida que avançar a ensecadeira de segunda fase, com lançamento em ponta de aterro em um nível inicial mais baixo, permitindo a compactação e garantindo a vedação do material argiloso. Um cordão menor de ensecadeira (el. 522,00m) também será lançado por jusante, impedindo o retorno de água.

2.2.3.8. Cronograma da Obra

De acordo com o planejamento descrito no Projeto Básico, transcrito a seguir, a obra terá uma duração de 15 meses. 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 túnel 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 grande volume.

Como o túnel é relativamente longo e assume relevante destaque no cronograma, tomou-se uma importante decisão de manter as duas janelas de acesso emboque e desemboque acessíveis durante toda a fase da obra, para tanto afastando um pouco mais a casa de força do espelho de desemboque e, no setor de montante, retardando o inicio da implantação da tomada d'água.

Ressalta-se que devido ao túnel atravessar uma montanha não é possível valer-se de uma janela de acesso intermediária, opção disponível em traçados de túnel em alça a meia encosta. Desta forma o túnel pode ser atacado apenas em duas frentes simultâneas e seu tempo de ciclo fica paulatinamente mais longo à medida que se avança nas escavações.

Porém, no intuito de acelerar o processo, reduzindo significativamente o tempo dos ciclos de perfuração, carga, desmonte ventilação e transporte e conseqüentemente viabilizando tal solução, foram previstos viradouros a cada 300m e duas estruturas potentes de ventilação nas janelas de acesso.

Quanto à barragem, esta foi planejada para usar materiais locais, disponíveis nas imediações. Assim as atividades de escavação hão que ser concatenadas com as de aterro e compactação, estas últimas liberadas pela fase de desvio e tratamento prévio das fundações.

O fato da obra da barragem ser implantada em vale encaixado, cujos acessos podem ser prejudicados em épocas de muita chuva exigiu drenagem e revestimento destes acessos, dos pátios de manobra e viradouros, além de algumas folgas no seu cronograma.

Por fim os equipamentos serão dimensionados para se aproveitar os períodos climáticos favoráveis, inclusive com turnos, pois não há sazonalidade bem definida nesta região e os estios devem ser bem aproveitadas.

Considerou-se no cronograma a disponibilidade da empresa em agilizar ao máximo a data de início da obra, interagindo com as diversas entidades envolvidas no pro-

cesso autorizativo, possibilitando um esboço de uma data de início para o cronograma de implantação do empreendimento em agosto de 2015.

Quanto à viabilização financeira, com dados econômicos consolidados através deste projeto, básico, sustentado a partir das propostas de fornecimento obtidas junto aos fornecedores e empresas de construção civil a Rio do Cobre Energia Ltda., assim que obter a Licença de Instalação iniciará a fase de obtenção de recursos junto aos agentes financiadores.

O volume de obras civis é distribuído em duas principais frentes (setor de montante – barramento e circuito hidráulico em túnel, além do setor de jusante – casa de força), sem interferência entre estes. Note-se que o enrocamento proveniente das escavações obrigatórias do túnel adutor será utilizado integralmente na composição do corpo de aterro da Barragem de enrocamento, reduzindo a necessidade de bota fora.

Em uma ordem natural, as atividades de desmonte de rocha com explosivos precedem as de tratamento de fundações, devido a eventuais abalos sísmicos. Por este mesmo motivo, a concretagem. Por sua vez esta será precedida pela fase de lançamento da armadura, e será sucedida pelas fases de montagem mecânica e por fim as montagens elétricas. Não foi previsto um escalonamento na data de entrada comercial das duas unidades geradoras devendo estas serem liberadas simultaneamente.

Planejou-se a instalação de um canteiro principal localizado próximo a região da casa de força, e um canteiro e alojamento de motoristas e operadores junto a barragem, ambos com refeitórios próprios e respectivas instalações de hospedagem

Analisando a sequência de atividades propostas, destaca-se como caminho crítico o que passa pela abertura do túnel (longo) e construção das estruturas terminais deste (tomada dágua e plug do conduto forçado) e pela construção da casa de força.

Assim, o cronograma definido no Projeto Básico previu atividades preparatórias e de obras, com duração de 15 meses. À fase das obras deve-se acrescentar uma etapa preliminar, de estudos de engenharia e ambientais, e licenciamentos correspondentes

A citada etapa preparatória tratou do planejamento, da conclusão dos licenciamentos ambientais prévio e de instalação, e liberação fundiária, com subitens tais como definição do plano financeiro, contratos com fornecedores de materiais de construção e equipamentos e preparação da área destinada ao acampamento, com os serviços de preparação da área (desmatamentos e terraplanagem), abertura da estrada de acesso e obras de arte, fornecimento de energia e água. A fase das obras efetivas se iniciará com a instalação do canteiro de obras e chegada do empreiteiro. Esta foi dividida em 10 sub-programas resumidos na tabela 02.

Tabela 02: Crionograma da execução das Obras até sua conclusão

Ítem	Descrição do Marco	Meses														
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
1	Início de montagem do canteiro e acampamento															
2	Início das obras civis das estruturas															
3	Desvio do rio fase 01															
4	Início da concretagem da casa de força															
5	Desvio do rio fase 02															
6	Início da montagem eletromecânica das unidades geradoras															
7	Início das obras da subestação e linha de transmissão															
8	Inicio do enchimento do reservatório															
9	Início da operação em teste simultâneo das unidades geradoras															
10	Início da operação comercial simultaneo das unidades geradoras															

Os Desenhos 05, 06 e 07 apresentam a distribuição espacial e cortes de todos os componentes civis do Projeto, a saber, as estruturas do barramento, vertedouro, canal adutor, câmara de carga, conduto forçado, casa de máquinas, canal de restituição, subestação, e acessos.

2.2.3.9. Mão de obra necessária

Em cada fase da obra haverá uma variação do contingente de trabalho, tanto porque algumas turmas são especializadas como porque essas turmas frequentemente pertencem a empresas terceirizadas, que ao virem, trarão seus empregados. 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, se bem que variável em função das fases das Obras, de 200 pessoas atuando nas frentes de trabalho.

2.2.3.10. Reservatório

A barragem formará um reservatório na cota de altitude 555,00m, com 298 ha de área alagada, que acumulará um volume morto de 35,488 x 10^6 m^3. Em períodos de cheias excepcionais (TR 1000) foi calculada uma elevação do nível do reservatório até a elevação 557,67, e definida uma cota de altitude mínima operacional 555,00m. O nível da cota de fundo (a jusante) é 518,0m, o que estabelece uma altura da barragem, do fundo ao vertedouro, de 33m.

Parte da área do reservatório é o próprio leito do rio, medido em 47,90 ha. Inundará 250,10 ha das margens, sendo 142,60 na margem esquerda e 107,50ha na margem direita. O reservatório terá um perímetro alagado de 36,5km, tendo suas margens uma faixa florestal protetora (Área de Preservação Permanente) de 60m, totalizando 205,94 ha, dos quais 122,11 ha estarão na margem esquerda e 83,83 ha na margem direita.

O vale do rio na área do reservatório é bastante encaixado, contido por barrancas laterais de solo compacto protegido por estreita faixa de vegetação. Pouco a montante da cabeceira do reservatório a topografia se apresenta mais plana, com pequenas colinas e margens alagadiças em algumas porções.

Estas características impuseram 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.

Tabela 03: Números do Reservatório

Discriminação	*Valores*
Reservatório (cota da soleira vertente)	298,00 ha
Área inundada na calha do rio	47,90 ha
Área a ser inundada	250,10 ha
Área na margem direita	107,50 ha
Área na margem esquerda	142,60 ha
Comprimento do rio do Reservatório	13.103 m
Comprimento total da linha d´água do reservatório	36.500 m
Area de Preservação Permanente (60m,com 69,10% da área alagada)	205,94 ha
APP na margem direita	83,83 ha
APP na margem esquerda	122,11 ha

Seu espelho d'água no nível máximo normal de montante (NAM) estará na cota de elevação 555,00m, que é o mesmo do nível mínimo normal de montante (NAMmin), já que não haverá deplecionamento.

O nível máximo, em função da passagem da cheia de projeto pelas estruturas vertentes, projetadas em parte por comportas, em parte por soleira livre, atingirá a elevação 557,67 (NAMmax), quando se formará uma lâmina d'água de 2,67m.

2.2.3.11. Preparação da Área do Reservatório

Concomitantemente 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 60m de cada margem que se constituirá a área de preservação permanente do Reservatório e a esta se somará a esta a área de preservação permanente do curso de jusante da Barragem.

O material lenhoso a ser cortado será retirado da área a ser alagada e depositado na futura Área de Preservação Permanente, para servir de primeiro abrigo à fauna nativa que atualmente ocupa as poucas matas ciliares. 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, a jusante do projeto. Estes certamente retornarão e povoarão a APP do novo reservatório, quando a obra se encerrar. Mais detalhes serão explanados nos Programas Ambientais.

2.2.3.12. Vazão do rio entre a Barragem e a Usina

O trecho de 10.506m 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. O valor de vazão ecológica atende e ultrapassa os critérios hidrológicos exigidos pelo órgão gestor de recursos hídricos estadual, da ordem de 50% $Q_{10,7}$, que neste eixo remontaria a 0,27m³/s, a partir do pé do barramento. Dadas às particularidades da biodiversidade desta bacia foi elevada a vazão ecológica em 15%, com o que os cálculos passam de 50% para 57,40% $Q_{10,7,}$ resultando em um volume de vazão ecológica de 0,31m³/s.

O valor dessa vazão levou em consideração que o rio do Cobre 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. Além disto, no trecho ensecado existem saltos (cachoeiras) que constituem obstáculos naturais intransponíveis à ictiofauna, que o divide em sub-trechos isolados.

Assim, foi projetada a vazão sanitária ou ecológica de forma a que seja continua através de oito orifícios instalados no vertedouro com diâmetro de 0,15m, e posicionados na cota de centro de pressão 554,56m.

Cabe ressaltar que existem dois cursos d'água importantes que adentram entre a barragem e a casa de força, a saber, o rio Erveira a 2.720m da barragem, e o rio da Prata a 5.480m, que vem adicionar ao trecho de águas reduzidas um importante caudal hídrico.

2.2.3.13. Áreas de Proteção Ambiental

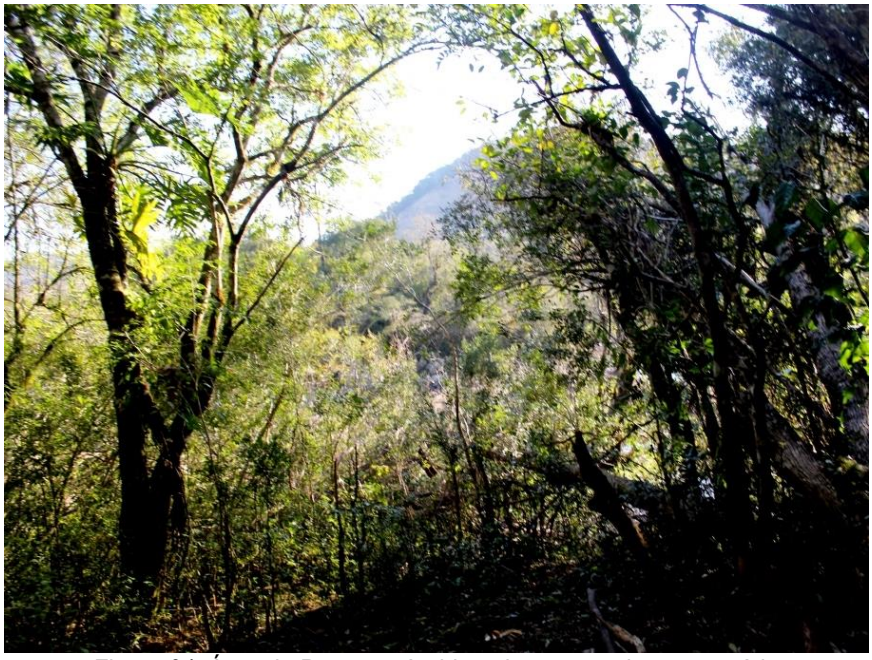


Figura 04. Área de Proteção Ambiental em torno do reservatório

A área em torno do reservatório receberá uma floresta protetora com 60m de largura, estendendo-se por toda a periferia. Esta área atualmente está ocupada com usos agrários e manchas florestais alteradas por usos pecuários (Figura 04).

O Desenho 08 mostra na planta de situação do Reservatório, tanto a Área de Preservação Permanente do Reservatório como a do rio do Cobre. A Área de Preservação Permanente do Reservatório totaliza, ao longo dos 56 km das margens do reservatório, uma área de 205,94 ha.

Vale destacar que na área de influência direta não existem ocupações de populações tradicionais, quilombolas e indígenas, inexistindo óbices desta natureza.

Também não existem Unidades de Conservação estabelecidas ou programadas.

2.2.3.14. Rede de Transmissão

A energia produzida pela PCH COBRE KM19 será convertida na subestação situada junto à casa de força e transmitida em tensão nominal de operação de 138 kV, com capacidade de transmissão de 14.200 kW e extensão de 33 km, desde a Subestação da PCH até as proximidades de Laranjeiras do Sul, onde se interligará à rede da COPEL.

Será uma rede suspensa em cruzetas e torres (postes) em concreto, aterrada usando condutores de aço cobreado de bitola de 16mm conectado 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 procuraram evitar supressões florestais, especialmente em APPs, e sua manutenção é facilitada por seu traçado, acompanhando a faixa de domínio da estrada.

2.2.4. Histórico do Empreendimento

Em 21 de novembro de 2008 o Despacho nº 4.345 SGH/ANEEL efetivou como ativo o registro para a realização dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio do Cobre, localizado na sub-bacia 64, bacia hidrográfica do rio Paraná, no Estado do Paraná.

Em 25 de fevereiro de 2010 o Despacho nº 459 SGH/ANEEL aceitou os Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio do Cobre, localizado na sub-bacia 64, bacia hidrográfica do rio Paraná, no Estado do Paraná, para fins de análise.

Em 14 de junho de 2012 o Despacho nº 2001 SGH/ANEEL aprovou os Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio do Cobre, afluente pela margem esquerda do rio Piquiri, sub-bacia 64, bacia hidrográfica do rio Paraná, no Estado do Paraná, no qual foi identificado o Aproveitamento Hidroelétrico Cobre km 19.

Em 30 de agosto de 2012 o Despacho nº 2.707 SGH/ANEEL efetivou como ativo o registro para a realização dos Estudos de Projeto Básico da PCH Cobre km 19, com potência estimada de 14,20 MW, às coordenadas 25º7’5’’ de Latitude Sul e 52º23’10’’ de Longitude Oeste, situada no rio do Cobre, sub-bacia 64, bacia hidrográfica do rio Paraná, no Estado do Paraná.

Em 31 de outubro de 2012 a empresa Rio do Cobre Energia Ltda., protocolou junto à Companhia Paranaense de Energia – COPEL Carta consulta sobre a viabilidade de acesso ao Sistema Elétrico da PCH Rio do Cobre km 19, localizada na Gleba 9, zona rural em Marquinho - PR.

Em 21 de dezembro de 2012, a empresa Rio do Cobre Energia Ltda., protocolou no Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANÁ) o Requerimento para Aproveitamento Hidrelétrico (RAH) da PCH Cobre km 19.

Em 21 de dezembro de 2012, a empresa Rio do Cobre Energia Ltda., protocolou junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) Carta consulta solicitando informação sobre a ocorrência de algum impedimento por parte do referido órgão ao aproveitamento PCH Cobre km 19.

2.2.5. Alternativas Locacionais e Tecnológicas

As alternativas tecnológicas, entendidas como a seleção de equipamentos geradores escolhidos entre os passiveis 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.

Pela ANEEL, 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.

Foram estudadas duas alternativas locacionais na área da PCH COBRE KM19.

A primeira alternativa proposta foi fiel ao traçado e eixos propostos no estudo de inventário com barragem em concreto e túnel de baixa pressão (1.143m) com adução em canal a céu aberto de 668m. Nessas condições haveria significativa supressão de área agrícola e de vegetação remanescente, significativamente maior do que apresentou a segunda alternativa (Alternativa 02 - selecionada), ademais de que, como a região é declivosa, a retirada da vegetação para a instalação do canal adutor levaria a riscos pela maior suscetibilidade à erosão e instabilidade das encostas.

A segunda alternativa propõe um túnel adutor pressurizado de 1.810m, com barragem em enrocamento associada a um vertedor lateral. Nessa alternativa o sistema adutor em túnel provocará um impacto localizado para abertura de uma janela intermediária e formação de pátio de estocagem de enrocamento estabilizado.

Nessa alternativa a adução é ambientalmente menos invasiva, comparativamente à alternativa 01, onde o canal em si e uma estrada vicinal, necessária para a implanta-

ção e, depois sua manutenção, promoverão um significativo impacto ambiental. Há ainda que se considerar que os canais adutores, se não forem tomadas medidas adequadas, poderão ser barreiras à mobilidade da fauna terrestre, caso desta alternativa descartada.

3. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Nas análises sócio-econômico-ambientais da região do empreendimento distinguem-se 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 – AII

Para efeito deste estudo, a 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. Refere-se à região drenada pelo rio do Cobre, desde suas nascentes no município de Goioxim, passando depois aos municípios de Marquinho, cuja sede municipal drena parcialmente, Cantagalo e Laranjeiras do Sul.

Em termos ambientais, o aproveitamento não produz impactos efetivos sobre este contexto regional, dado a que esta região está a montante do empreendimento.

Contudo, percebem-se influências na medida em que as obras do aproveitamento beneficiarão as comunidades localizadas no entorno próximo e, mais especificamente, a Administração Pública de Marquinho, com contribuições relativas à produção energética. Por outro lado, o empreendimento poderá sofrer os impactos derivados dessas regiões da bacia hidrográfica do Cobre, notadamente pelas encostas acentuadas e relativa deficiência de florestas protetoras.

Serão os usos dos solos e águas de Marquinho que mais afetarão os índices de qualidade das águas, bem como os volumes de partículas carreadas de processos erosivos. Estes efeitos serão percebidos – e medidos - no futuro reservatório da PCH COBRE KM19. O Desenho 04 apresenta a bacia hidrográfica à montante do Projeto que é a Área de Influência Indireta e nesta, as outras áreas de influência.

3.2. Área de Influência Direta – AID

Trata-se da área que circunscreve a ADA, incluindo os cursos d'-agua diretamente contribuintes ao reservatório. Nesta área se considera que podem ocorrer impactos

de lado a lado, isto é, do reservatório para a região e desta sobre o reservatório, incidindo de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento, bem como sobre a rede de relações sociais, econômicas e culturais em todas as fases do empreendimento.

A AID da PCH COBRE KM19 contempla, além dos entornos do reservatório, os trechos a jusante que possam ser diretamente afetadas pela implantação e operação do empreendimento, assim como a Comunidade da Gleba 9, cujas atividades humanas certamente serão afetadas.

O Desenho 04 mostra a configuração das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetadas deste empreendimento.

3.3. Área Diretamente Afetada – ADA

A Área Diretamente Afetada é a da propriedade da empresa, delimitada por uma poligonal onde se incluem as instalações destinadas à instalação da infraestrutura necessária à implantação e operação do empreendimento, áreas inundadas e respectivas áreas de preservação permanente – APP; trechos afetados por redução de vazão, barramentos, diques, canais; pontos de localização de obras civis decorrentes ou associadas ao empreendimento, como vilas residenciais, alojamentos, canteiros de obras, vias de acesso aproveitadas ou novas, áreas de empréstimo, botaforas, linhas de transmissão e áreas de segurança impostas pelo empreendimento.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E PROGNÓSTICO AMBIENTAL TEMÁTICO

A interação entre o meio físico e antrópico da bacia hidrográfica do rio Piquiri e as áreas de influência do empreendimento são descritas neste capítulo, considerando-se as características físicas, bióticas e socioeconômicas. Este capítulo trata dos levantamentos e estudos realizados sobre a região que receberá o empreendimento, abordando os aspectos físicos (ou abióticos), os biológicos (bióticos) e os sócio-econômico-culturais (ou antrópicos). Sua abordagem partiu da bacia hidrográfica do Rio do Cobre, particularizando-se progressivamente à área específica do projeto.

A amplitude dos estudos contemplou como fatores físicos o Clima, as Águas e o Substrato (solos, geologia, geomorfologia); como fatores bióticos a Fauna e Flora, terrestres e aquáticas; e como fatores antrópicos os componentes Socioeconômicos e Culturais, incluindo a ocupação do solo e a infraestrutura da região do empreendimento.

Atendendo ao que recomendam os Termos de Referência, o corte desses estudos enfatiza a região do Projeto, tendo como nada mais que pano de fundo os dados da sócio economia e sociologia macrorregional.

Dentre os fatores abióticos, os estudos climáticos visaram identificar as principais características e as influências mútuas deste fator sobre o empreendimento. Os estudos foram baseados na climatologia das estações da bacia do rio do Cobre.

Os estudos hídricos caracterizaram o corpo d'água e suas peculiaridades de qualidade e variação dos volumes, tendo em vista seus usos, primordialmente na geração hidrelétrica e depois, eventuais usos múltiplos compatíveis.

Sobre a geologia, observações 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.

O capítulo dos estudos bióticos contemplou a vegetação, sua distribuição espacial e caracterizações tipológicas, buscando encontrar grupos vulneráveis ou raros, notadamente na ADA - Área Diretamente Afetada. Estes estudos, como antes referido, associaram os tipos edáficos com as formações constatadas nas regiões das encostas dos morros vizinhos até as poucas planícies aluvionares de beira-rio.

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

Ao considerar os fatores socioeconômicos e culturais houve a preocupação de se estudar a vila Gleba 09, situada nas proximidades da área do Projeto, mais do que transcrever os dados dos municípios que abrigam a bacia e o Projeto. Certamente há informações suplementares aos interesses imediatos do aproveitamento, notadamente porque não há nenhum morador na ADA – área diretamente afetada pelo Projeto Hidrelétrico.

Cumpre destacar que os estudos não se estenderam além do suficiente para se reconhecer sua relevância à 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

O perfil climático do Estado do Paraná apresenta uma transição entre o clima tropical para o subtropical dominante da região sulina. No litoral, na bacia do rio Paraná e ao Norte do Estado nota-se um arco a partir do qual as temperaturas médias são elevadas. Porém nos altiplanos ao Sul, onde predomina o bioma da Araucária, as temperaturas se amenizam, chegando, no inverno a esporádicas e tímidas nevadas, e mais frequentes as geadas, quando os termômetros atingem alguns poucos graus negativos.



Figura 05. Condensações atmosféricas sobre a área do Projeto

Examinando a área específica do Projeto, a bacia do rio do Cobre – que constitui a área de influência da PCH COBRE KM19 – observa-se uma abrupta diferenciação em função da variação das altitudes, quando a cabeceira do rio se localiza em torno da altitude 1150m, portanto do domínio da Floresta Ombrófila Mista, ou Matas com Araucárias e a do projeto (el 550m), em transição para o bioma da Floresta Estacional Semidecidual. Assim, a área do empreendimento, inserida no Terceiro Planalto Paranaense, encontra-se em uma situação de transição entre o clima subquente úmido, com 1 a 2 meses de seca, e o clima mesotérmico brando, sem período seco, de acordo com os domínios climáticos reconhecidos no Paraná.

Então, se há geadas nas cabeceiras da bacia hidrográfica, estas são raras na área do Projeto (ainda que incidam nos elevados que envolvem o Reservatório). Nota-se

frequentes condensações atmosféricas (Figura 05). As fontes oficiais atribuem à região do município de Marquinho a predominância do tipo climático indicado pela sigla Cfb, clima subtropical úmido (mesotérmico), com média do mês mais quente inferior a 22°C e do mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca, verão brando e geadas frequentes, típico das terras mais altas dos planaltos e serras dos Campos Gerais e de Guarapuava (Figura 06).

A precipitações são elevadas, da ordem dos 1800 mm anuais, correspondendo o período mais chuvoso aos meses de janeiro e fevereiro.

Na área do projeto a média pluviométrica anual foi determinada em 1.827,13mm, distribuída ao longo do período com variações entre 192 mm em janeiro e 108 mm em agosto, mostrado em mais detalhes na figura 07. Isso indica que a concentração maior das precipitações ocorre no verão, declinando acentuadamente no inverno, que se configuram como meses mais secos.

Estes aspectos climáticos devem ser relacionados aos fenômenos de escoamento

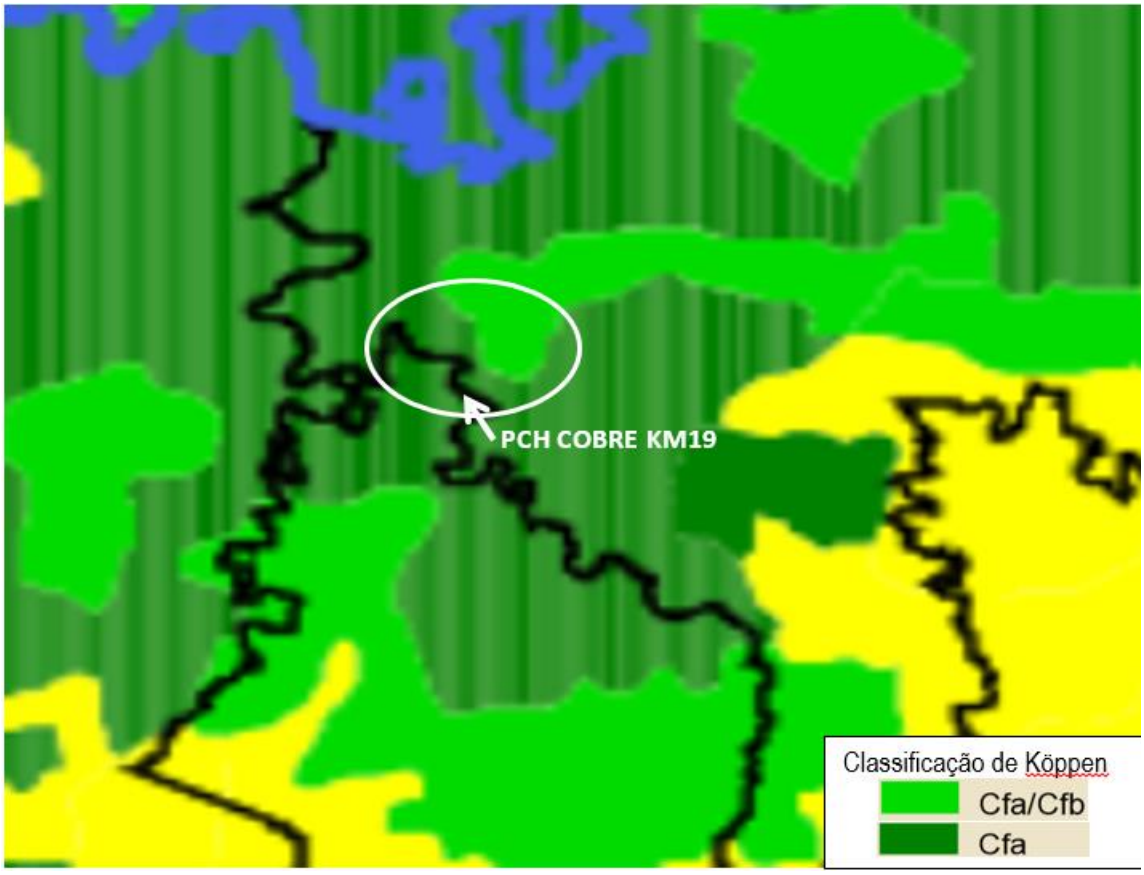


Figura 06. Classificação climática de Köppen: Cfa e Cfa/Cfb na AID da PCH COBRE KM 19
Fonte: ITCG: mapa Clima do Estado do Paraná

sub superficial, que dependem intimamente às características edáficas e geológicas da bacia. Também a espessura média da camada de solo, o uso da superfície e conservação de cobertura vegetal, são outras variáveis que influenciam fortemente os fenômenos do escoamento e evapotranspiração.

4.1.1.1. Clima da área do Projeto

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

Baseado nas informações do programa HG77 desenvolvido pelo CEHPAR(UFPR), que trata da regionalização de parâmetros hidrológicos de pequenas bacias hidrográficas, citam-se, a seguir, informações climáticas da bacia hidrográfica do rio do Cobre.

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
192,59	160,46	132,61	134,60	149,16	145,98	122,06	107,89	149,32	188,21	155,05	189,20	1827,13

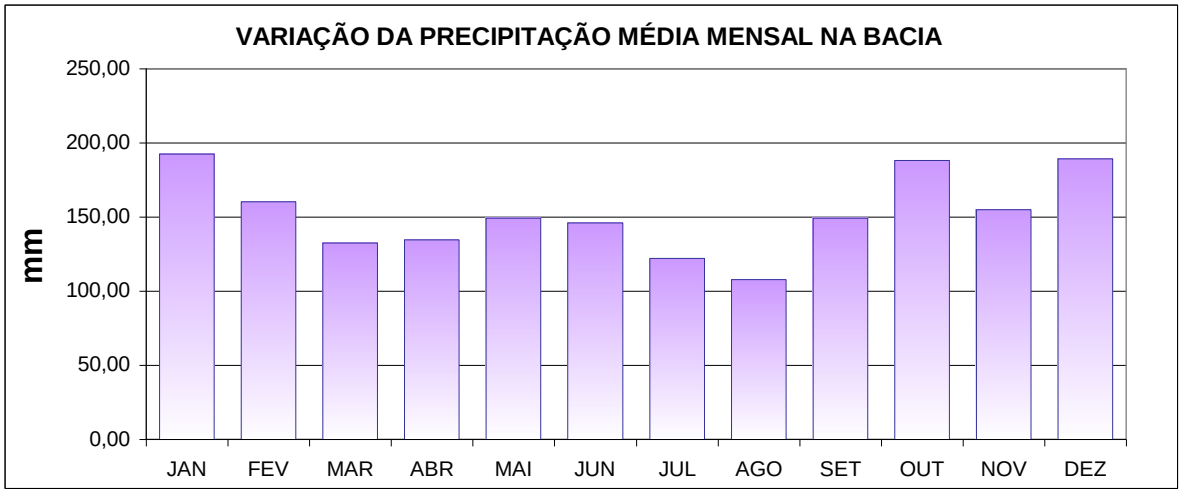


Figura 07. Distribuição pluviométrica na bacia. (Fonte HG77)

Temperatura

As ocorrências médias mensais da temperatura apresentam um valor mínimo médio da região em junho e julho, que oscila perto dos 14º C. Em termos de temperatura máxima média anual os valores sinalizam para variações em torno de 22º C, com ocorrência em janeiro e fevereiro.

Precipitação regional

A Figura 07 registra o total médio mensal e anual precipitado. Nota-se que em geral a precipitação média anual é superior a 1.800 mm ao ano. Dados pluviométricos do INMET - Normais Climatológicas situam a região dentro do intervalo entre 1.800 mm a 2.100 mm/ano

Umidade relativa

O comportamento sazonal da umidade relativa indicou que os valores máximos médios anuais estão dentro de um intervalo entre 68 a 79 %.

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
138,52	117,87	104,99	68,80	43,29	26,46	26,86	38,35	56,74	95,38	113,96	128,92	960,14

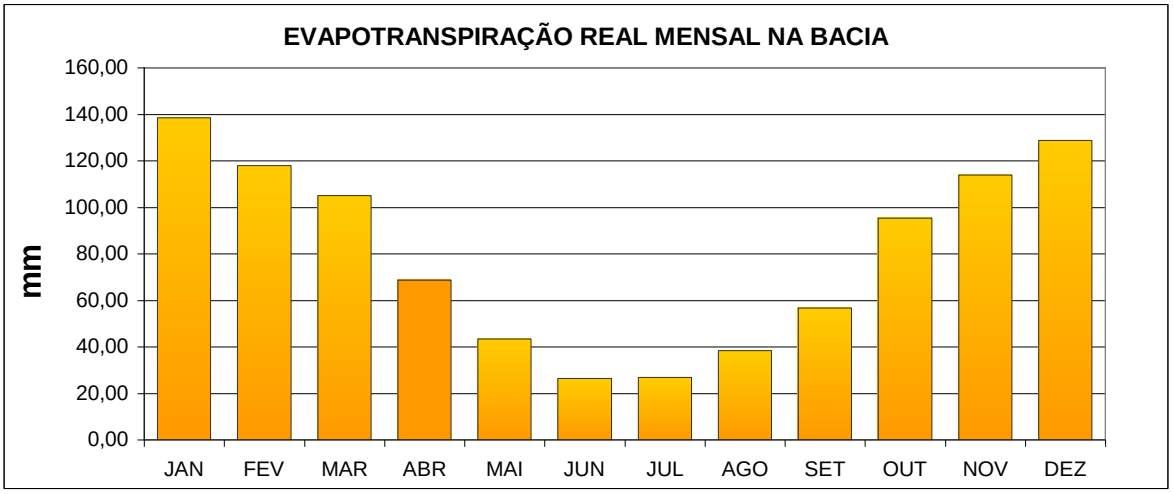


Figura 08. Sazonalidade da evapotranspiração real média da Bacia.

Evapotranspiração real e variação da insolação

A evapotranspiração depende do grau da umidade relativa do ar, da velocidade do vento, da temperatura, da radiação e de outros que condicionam o poder de evaporação da atmosfera. A Figura 08 mostra o regime da evaporação real da área mensurada, cuja análise permite concluir em uma variação sazonal acentuada entre a primavera-verão e o outono-inverno.

Insolação média

A insolação média mensal estimada para a bacia do rio do Cobre é da ordem de 197 horas.

4.1.2. Geologia e Recursos Minerais

4.1.2.1. Geologia da Bacia

A PCH COBRE KM19 está inserida no contexto geotecnônico da Bacia do Paraná, no Terceiro Planalto ou Planalto Trapp do Paraná, sobre os extensos derrames basálticos da Formação Serra Geral.

Esses derrames formam uma das grandes províncias ígneas do mundo, com sucessão de derrames com cerca de 1500m de espessura junto ao depocentro da bacia, cobrindo uma superfície de 1.200.000km².



Figura 9. Formação de basalto intemperizado, com rochas amignadolides

Segundo Milani (1997), na Bacia do Paraná são determinados quatro ciclos de subsidência, correspondentes às subsequências rio Ivaí, Gondwana I e Gondwana II. A do rio Ivaí é ciclo transgressivo, compreendendo a Formação Alto Graças, constituídas por arenitos depositados em ambiente fluvial, transicional e costeiro; Iapó, composta por diamictitos de origem glacial conformando limite de sequência de terceira ordem interno a esta superseqüência; e Vila Maria, constituída de folhelhos, abrigando a superfície de inundação máxima.

A Carta Geológica nº SG22 VD disponibilizada pelo ITCG, elaborada com base cartográfica digital sobre 21 cartas topográficas na escala 1:250.000 (DSG, IBGE), convertidas e homogeneizadas no sistema UTM, datum SAD 69, editadas em 2006 (Folha de Guarapuava), indica que toda a bacia do rio Cobre assenta-se sobre a base geológica chamada Grupo São Bento (JKsg), Formação Serra Geral, com rochas

efusivas básicas do Mezozóico, com basaltos maciços e amigdaloides, afaníticos, de coloração cinzento a pretos, raramente andésicos, resultado de derrames de vulcanismo de fissura continental (Figura 10).

Peculiar aos terrenos basálticos, os fatores estruturais afetam a evolução da topografia regional de duas maneiras: fraturas tectônicas de maior porte que direcionam o desenvolvimento lateral dos corpos d'água e estão diretamente correlacionados às suas sinuosidades morfológicas; e, ao mesmo tempo, a sub-horizontalidade dos derrames, responsáveis pelo desenvolvimento de encostas em degraus, propiciando o aparecimento de corredeiras, saltos e cachoeiras nos leitos dos rios.

Não foram observadas na área mapeada outras ocorrências, tais como acidentes geológicos correlacionados com instabilidades naturais de taludes, ou relacionados a depósitos coluvionares mais significativos.

Os derrames basálticos afloram em toda região centro-oeste do Paraná e ocorrem na forma de derrames tabulares, cujas espessuras podem variar de cerca de 5m a

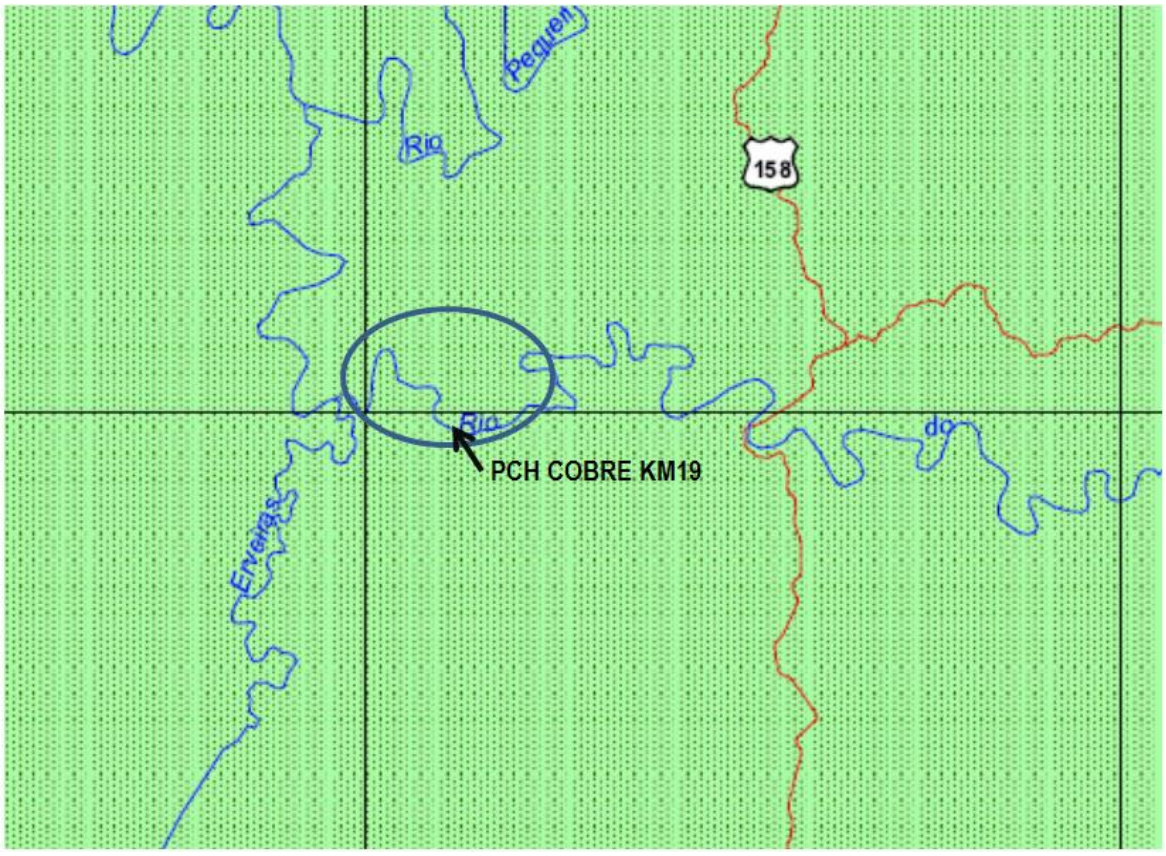


Figura 10. Geomorfologia da área do Projeto: Unidade Morfoescultural do Médio Piquiri
Fonte: Mineropar: carta SG-22-V-D

mais de 50 m. Cada derrame é formado de uma sequência de litologias distintas. Nos derrames relativamente espessos, esta sucessão é constituída por basaltos maciços na base e por basalto vesículo-amigdalóide no topo. Nos derrames mais delgados, a sequência pode diferir, não existindo algumas destas litologias.

As rochas basálticas vesiculares e amigdaloides, comuns no topo dos derrames (Figura 9) são rochas acinzentadas a negras, com ou orifícios formados pelo escapamento dos gases durante o resfriamento das lavas. Esses orifícios podem variar no diâmetro, de milímetros a decímetros, apresentando preenchimentos por calcedônia, quartzo microcristalino, zeólitas, calcita e argilominerais esverdeados (celadonita). Finalmente, as formações pertencentes ao Grupo São Bento têm densidade muito baixa de fraturamento, sem apresentar um padrão definido. As fraturas têm pequenas aberturas apresentando descoloração devido à lixiviação. São geralmente de persistência e regularidade variáveis, atribuídas como de provável origem atectônica.

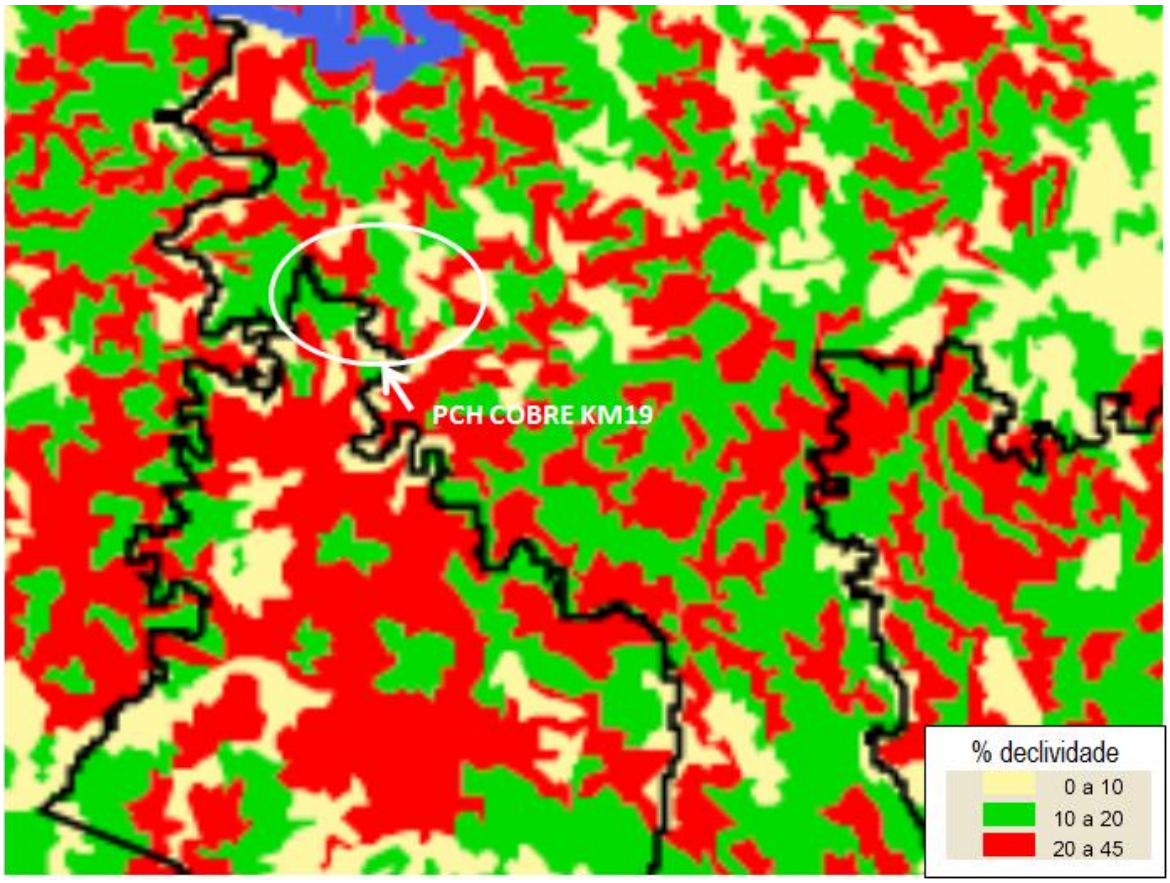


Figura 11. Declividade do solo da área do Projeto: predomínio de 10 a 45%
Fonte: ITCG: carta Declividade do Estado do Paraná

4.1.2.2. Geomorfologia

Toda bacia do rio do Cobre está assentada em uma unidade morfoescultural do Terceiro Planalto Paranaense, na Sub-Unidade morfoescultural do Planalto do Alto/Médio Piquiri (numerada 2.4.5). Esta Sub-Unidade apresenta dissecação média e classe de declividade maior, ainda que inferior a 12%. As formas predominantes apresentam topos alongados e isolados, vertentes convexas e convexo-côncavas, com vales tipicamente em “V” (Figuras 02 e 11).

4.1.2.3. Aspectos Pedológicos

A área do Projeto apresenta duas formações edáficas típicas (Figura 12). Nos topos das elevações ocorrem os Neossolos e no vale do rio, os Nitossolos. Nos altos, o solo que predomina é o Nitossolo Vermelho (antes chamado Terra Roxa Estruturada), uma variedade eutrófica, com boa fertilidade natural, moderadamente ácida.

Os solos do grupo dos Neossolos são constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Congregam, na região, os solos rasos do vale, os

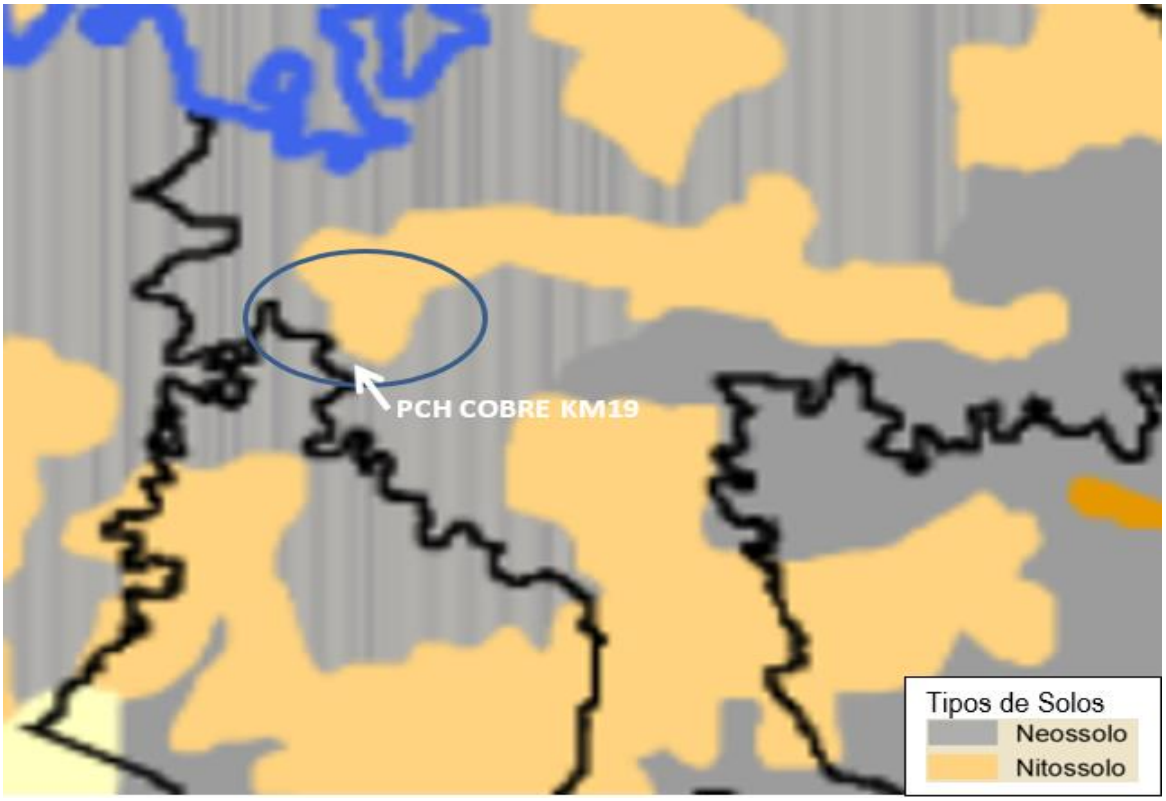


Figura 12. Tipo de solos da área do Projeto: neossolo e nitossolo
Fonte: ITCG: Carta de Solos do Estado do Paraná

Neossolos Litólicos; e nas poucas planícies dos vales, solos constituídos por sucessão de camadas de natureza aluvionar, sem relação pedogenética entre si, agrupados como Neossolos Flúvicos.

Boa parte dos Neossolos ocorre em praticamente todas as regiões do País, embora sem constituir representatividade espacial expressiva, ou seja, ocorrem de forma dispersa em ambientes específicos, como é o caso das planícies à margem de rios e córregos (Neossolos Flúvicos) e nos relevos muito acidentados de morrarias e serras (Neossolos Litólicos).

Os Nitossolos, muito expressivos e terras da bacia do Paraná são, segundo o Manual de Pedologia do IBGE (2007) caracterizados pela presença “de um horizonte B nítico, que é um horizonte subsuperficial com moderado ou forte desenvolvimento estrutural do tipo prismas ou blocos e com a superfície dos agregados reluzentes, relacionadas a cerosidade ou superfícies de compressão.

Têm textura argilosa ou muito argilosa e a diferença textural é inexpressiva. São em geral moderadamente ácidos a ácidos com saturação por bases baixa a alta, com composição caulinítico-oxídica, em sua maioria com argila de atividade baixa, ou com atividade alta (> 20cmolc.kg-1) associado a caráter alumínico.”

Os Nitossolos Vermelhos (Terras Roxas Estruturadas e Terras Roxas Estruturadas Similares) têm ocorrência em praticamente todo o País, sendo muito expressivos em terras da bacia platina que se estende desde o Rio Grande do Sul a Goiás (região sudoeste). Os Brunos (Terras Brunas Estruturadas e Terras Brunas Estruturadas Similares), por sua vez, são mais restritos às regiões altas do sul do País.

A região do Projeto apresenta usos predominantemente pecuários, já de longa data. Os poucos capões florestais remanescentes estão profundamente afetados pelo uso pecuário, que se estende inclusive às Áreas de Preservação Permanente, que por conta disso, possuem inexpressiva população faunística. A Figura 13 apresenta dados sobre riscos de degradação do solo na região do Projeto.

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.

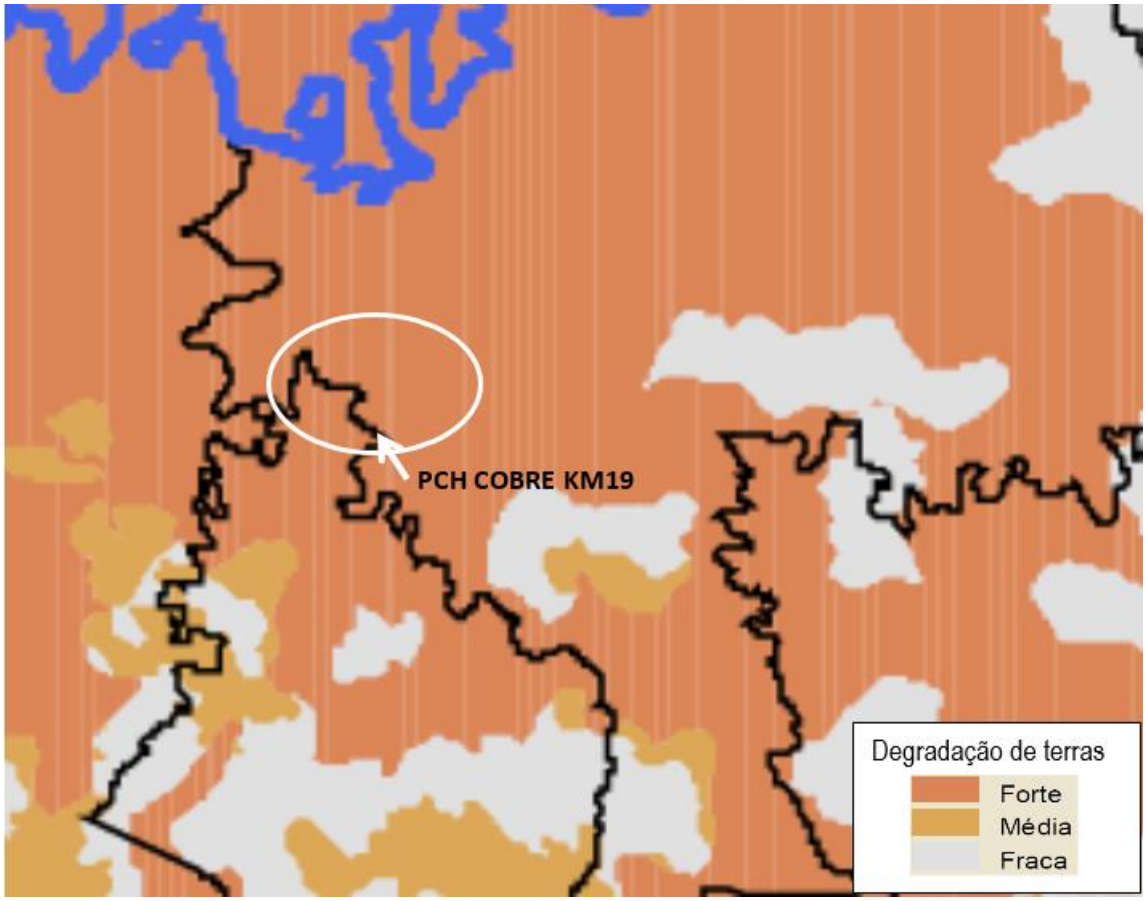


Figura 13. Degradação do solo da área do Projeto, classe: Forte
Fonte: ITCG, Carta de Degradação de Terras do Estado do Paraná

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

.

De acordo com os mapas de Aptidão do Solo disponibilizados pelo ITCG, os solos de toda a região do projeto estão assinalados com a cor que indica “Inapto Erosão”.

Considerando os critérios de classificação da Embrapa, para Capacidade de Uso das Terras, os solos da área do Projeto se enquadram nos grupos B e C onde se prevêm as Classes VI, com restrições moderadas a VII, terras extremamente acidentadas. A figura 14 assinala esta situação.

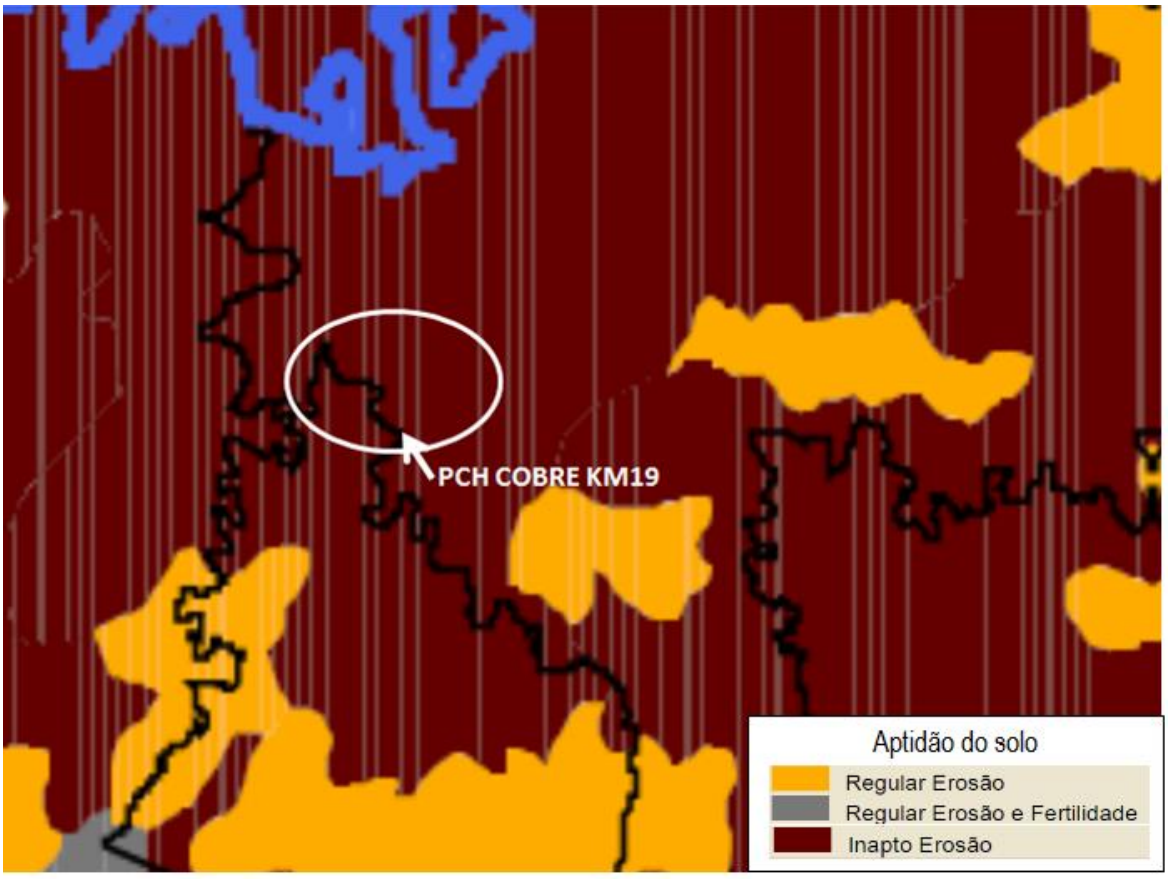


Figura 14. Aptidão do solo da área do Projeto: Inapto Erosão
Fonte: ITCG: carta aptidão do solo do estado do Paraná

4.1.2.4. Sismologia

Não foram registrados eventos sismológicos na região do Projeto, certamente em vista das condições geológicas de elevada estabilidade.

4.1.2.5. Recursos Minerais

Informações da Mineropar não indicam a exploração de riquezas minerais na área do projeto. Em consulta aos processos do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral se localizou o Processo 826229/2012, de exploração de Cobre na cabeceira da bacia, entre os municípios de Cantagalo e Marquinho.

Não há notícias de haver, na área de influência direta deste empreendimento, jazidas de minerais com interesse de exploração.

4.1.3. Recursos Hídricos

Os estudos hidrológicos são fundamentais para o desenvolvimento da engenharia de qualquer empreendimento hidrelétrico. Assim, tendo em conta a qualidade dos estudos realizados, este Relatório se serviu de muitos dados levantados e analisados durante o desenvolvimento do projeto de engenharia, que contemplou a base de dados disponível.

Aqueles estudos reconstituíram a série de vazões médias mensais visando a análise energética da usina, definindo o regime do rio do Cobre no local do projeto. Foi desenhado o fluviograma e as curvas de permanência de vazões, abordadas através de técnicas de regionalização, assim como foram feitas estimativas de vazões máximas e suas probabilidades de ocorrência, para os dimensionamentos hidráulicos de desvio do rio e estruturas vertentes da PCH COBRE KM19. Estudos de vazões mínimas de estiagem foram calculados para a determinação da vazão sanitária, atendendo as exigências ambientais.

Daquelas informações foram colecionados elementos para atender ao que requisitou os Termos de Referência e mais, os úteis para a compreensão das questões ambientais inerentes ao empreendimento. São esses os que se apresentam a seguir.

4.1.3.1. Águas Superficiais

O estudo do Projeto Básico, de onde foram retiradas as informações dos próximos parágrafos, contemplaram a base de dados disponível, encerrando uma vasta pesquisa, na intenção de lapidar os conceitos emitidos no relatório de inventário hidrelétrico aprovado em 2010.

O conhecimento do comportamento hidrológico do rio do Cobre foi viabilizado através das informações disponíveis dos estudos anteriores e da própria pesquisa atualizada efetuada para este estudo hidrológico.

Existem dados fluviométricos disponíveis na bacia do rio do Cobre, no entanto em curto período de observação, neste caso a alternativa encontrada foi também se valer da regionalização de dados através das estações situadas em rios vizinhos, que apresentam boa qualidade, continuidade e compatibilidade no que tange ao tamanho da área de drenagem dos eixos.

Buscou-se metodologia adequada para suprir eventuais lacunas de informação, baseadas no conhecimento do comportamento hidrológico dos rios da região, embasadas em inferência estatística. Os dados coletados são consistidos, comparados e comentados no decorrer deste relatório.

Os estudos hidrológicos ora efetuados estão coerentes com a metodologia anteriormente apresentada no estudo de inventário, submetidos à Agência Reguladora, sendo as diferenças nas médias de longo termo advindas da atualização da base de dados que neste compêndio pode ser estendida até out/2012.

Foram levantados os aspectos climatológicos da região onde está inserida a bacia, visando compor um cenário de fundo que contribuísse para a compreensão do ciclo hidrológico no rio do Cobre.

Buscou-se reconstituir a série de vazões médias mensais visando a análise energética da usina e definindo o regime do rio do Cobre no eixo deste projeto básico. O fluviograma mensal é apresentado, bem como são discutidos os ajustes empregados, coeficientes de correlação obtidos e finalmente a apreciação gráfica dos resultados.

Também foram conduzidas estimativas de vazões máximas e suas probabilidades de ocorrência, para os dimensionamentos hidráulicos de desvio do rio e estruturas vertentes da PCH COBRE KM19. As vazões mínimas ou de estiagem são igualmente importantes na determinação da vazão sanitária, atendendo as exigências ambientais. A curva de permanência de vazões é apresentada, abordada através da metodologia convencional e exprime a característica da disponibilidade do recurso hídrico, muito importante na atual fase de projeto.

O reservatório é tratado com especial atenção no que diz respeito à questão do armazenamento, tempo de enchimento, renovação, remanso e sua vida útil. Avaliações sedimentológicas são conduzidas de forma a estimar a vida útil do reservatório. Estas inferências ao reservatório estão condensadas no capítulo 4.3 - Estudos Hidráulicos.

Permeando os tópicos acima descritos sempre se tem em consideração a morfologia da bacia, com características peculiares no que diz respeito à densidade de drenagem, substrato geológico e perfil de quedas do rio.

4.1.3.2. Potamografia

A bacia do rio do Cobre é parte integrante da bacia do rio Paraná. Sua área de captação está inserida na sub-bacia 64 que é constituída entre a confluência do rio Paranapanema, inclusive, e a confluência do rio Iguaçu exclusive.

O rio do Cobre é afluente da margem esquerda do rio Piquiri totalizando junto a sua foz a área de drenagem de 766 km².

O rio desenvolve-se ao longo de 121 quilômetros e recebe uma rede dentrítica de tributários, entre eles: o rio da Herveira, da Divisa, Cinco Voltas, Palmeira e Jacutinga dentre outros córregos menos expressivos.

As margens do rio são predominantemente encaixadas, ou seja, de alta declividade. O divisor d'água se dá ao leste pela Serra das Araras e ao sul pela Serra dos Macacos, em elevações próximas da cota 1.000m acima do nível médio do mar.

A bacia hidrográfica apresenta drenagem em forma de uma cunha, sendo que seus principais afluentes adentram assimetricamente pela margem esquerda e se desen-

volvem no sentido sul-norte, enquanto que o Cobre se desenvolve na direção leste-oeste. Devido ao sua extensão e área de drenagem este rio pode ser classificado como um rio de pequeno porte quando comparado ao demais integrantes da bacia do rio Paraná. O desnível total do rio desde a sua cabeceira até a foz é da ordem de 600 m. Parte deste desnível concentra-se em porção do rio com reduzida área de drenagem, ou seja, na porção da nascente.

4.1.3.3. Índices físicos

O **tempo de concentração**, isto é, o número de horas necessárias para o escoamento superficial percorra toda a extensão da bacia hidrográfica desde a nascente até a secção considerada, demonstra que a contribuição conjunta das águas precipitadas na bacia, em caso de uniformidade de distribuição pluviométrica é de 20,6 horas. Isto demonstra que existe um pequeno retardo no trânsito das vazões ao longo da calha do rio, em função de sua extensão.

A **área de drenagem**, que é a superfície plana confinada por um contorno divisor topográfico que contribui para o escoamento superficial de uma seção fluvial denominada exutório, foi planimetrada e resultou em 605km², valor adotado no estudo de Inventário Hidrelétrico.

A **forma da bacia** é avaliada pela utilização dos conceitos de largura e fator de forma, que buscam comparar a bacia com formas geométricas mais comuns de forma a inferir algumas tendências de comportamento hidrológico. A largura média da bacia, que fornece uma tendência de geometria da bacia hidrográfica, é calculada a partir da razão entre área de drenagem total pelo comprimento total do rio. Quando a forma da bacia se aproxima de um círculo indica que haverá uma tendência de picos expressivos de enchente.

Constatou-se que a bacia do rio do Cobre apresenta um formato de cunha: é uma bacia que é mais estreita na largura do que e alongada no comprimento. Os cálculos correspondentes concluíram que bacia apresenta propensão de média à baixa para a ocorrência de cheias. Isto realmente ocorre, conforme inspeção dos dados fluviométricos observados na região, motivado pelos seguintes fatores: a) alta declividade do gradiente hidráulico do rio; b) modelo de terreno marcado por vales confinados; c) ações antrópicas de desmatamento e substrato impermeável.

Relativo ao fator de forma, que é relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia e indicaria tendência de picos de cheia, quando seus valores se aproximam da unidade, a bacia do Cobre apresentou o índice 0,1, que significa baixa propensão ás cheias.

Relativamente ao **sistema de drenagem da bacia,** medida pela sinuosidade do curso d'água, apresentou o índice 2,71. Este parâmetro de avaliação da velocidade de escoamento indica que quanto mais próximo da unidade, menor é o tempo de propagação da onda de cheia ao longo da calha do rio.

Finalmente, sobre a **variável de relevo da bacia,** a declividade da bacia, que influi na velocidade do escoamento, interferindo, portanto na magnitude do pico de enchente, além de influenciar na dinâmica da infiltração e na erosão dos solos, foi calculada em 4,95m/km.

4.1.3.4. Usos das águas

Observando-se os usos das águas do rio do Cobre na área do Projeto, durante a fase das campanhas de campo, não se constatou captações para irrigação de lavouras, abastecimento urbano ou usos industriais. Também não foi observado o uso para lazer ou recreação.

Em consulta preliminar ao site do Instituto das Águas do Paraná, sobre usos da água registrados oficialmente, nenhuma outorga foi encontrada que restrinja a disponibilidade hídrica no eixo da PCH COBRE KM19. Também não foram detectados usos consuntivos no rio do Cobre, notadamente os que pudessem interferir nas avaliações energéticas do presente estudo.

O curso d'água não tem tendência a ser utilizado para navegação, tanto por tratar-se de um rio de pequeno porte e razoável declividade, como por apresentar calado insuficiente.

Nota-se relação desse uso com o dos solos da bacia, notou-se que esta se encontra significativamente antropizadas - comparada ao ambiente natural - por usos agrícola e pecuário. Entretanto as margens do rio do Cobre são relativamente bem protegidas. O rio do Cobre apresenta margens geralmente encaixadas e curso sinuoso devido principalmente as condicionantes geológicas e alinhamentos de falha.

Este fato, aliado a boa declividade e produção hídrica aponta para uma vocação para uso hidroenergético, através de captações com desvios, mantendo a vazão residual no trecho ensecado, até o ponto em que a água seria restituída ao curso natural do rio.

4.1.3.5. Curva de permanência de vazões

A curva de permanência relaciona a vazão de um rio em determinada seção e a probabilidade de ocorrerem vazões maiores ou iguais ao valor da ordenada. Esta curva pode ser estabelecida com base em valores diários, mensais ou até mesmo anuais.

A curva de permanência de vazões é um instrumento útil na determinação da energia gerada onde se pode estabelecer uma correlação direta entre um determinado valor de vazão ou **potência** e a sua **disponibilidade** (quantos dias por ano devem ocorrer valores de vazão/potência iguais ou superiores a um determinado valor).

Com a integração da curva de permanência de potências pode ser obtida a curva de motorização do aproveitamento, demonstrando a energia associada a cada potência instalada.

Na prática é calculada uma série de potências truncadas no patamar de cada potên-

CURVA DE PERMANÊNCIA MENSAL PCH COBRE KM19 **AD= 605 km²**

Tempo (%)	Vazão Média Mensal (m^3/s)
5	37,2
10	31,0
15	26,7
20	23,3
25	21,2
30	19,2
35	17,2
40	15,6
45	14,5
50	13,3
55	12,5
60	11,6
65	10,6
70	9,6
75	8,8
80	7,8
85	6,9
90	5,7
95	4,4
100	1,4

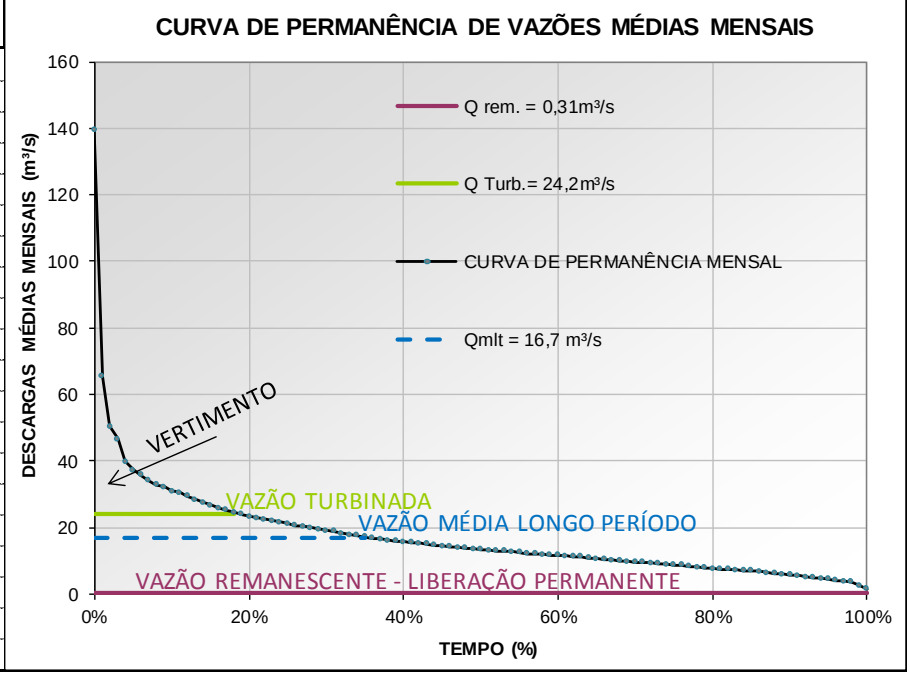


Figura 15. Curva de permanência de vazões médias mensais.

cia instalada e calculada sua média, que é o valor da energia média gerada, procedimento este repetido para diversos truncamentos ou potencias instaladas. Alerta-se que os cálculos energéticos consideram diretamente as séries mensais.

A curva de permanência de vazões médias mensais é obtida pela ordenação decrescente dos valores de vazão, agrupados em classes ou intervalos. Para cada uma destas classes é calculada sua frequência. O próximo passo foi calcular a frequência acumulada, variando de valores de 0 a 100%.

A Figura 15 apresenta a curva de permanência de vazões médias mensais, calculada sobre a amostra complementada válida para o eixo de referência da PCH COBRE KM19.

4.1.3.6. Estudos das cheias

Também transcrevendo do Projeto Básico, as cheias incidentes numa bacia hidrográfica são variáveis estatísticas que devem ser avaliadas criteriosamente para os cálculos de capacidade de escoamento dos órgãos extravasores, na definição de cotas de segurança da barragem e da casa de força. Os aspectos morfológicos, a natureza da vegetação, as características geológicas, a temperatura, a magnitude e a duração das precipitações bem como as ações antrópicas de uso e ocupação de solos delimitam o conjunto das variáveis intervenientes no fenômeno das cheias.

Seguindo uma linha de estimação probabilística, para que se obtenham resultados verossímeis, a série de dados deve ser adequada, principalmente, em sua extensão temporal, cujos registros devem ser entendidos como uma amostra de uma população de enchentes que ocorreram e que poderão se reproduzir novamente.

Situada em região de hidrologia homogênea, dados da estação Usina Cavernoso permitiram amostrar sobre 54 elementos de valores máximos diários, selecionados dentro de cada ano hidrológico. Assim, com base naqueles dados e seguindo as recomendações contidas nas “Diretrizes para elaboração de projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas”, utilizou-se da Distribuição de Gumbel, obtendo-se um coeficiente de assimetria 0,53, inferior ao valor recomendado de 1,5.

Os dados válidos para o eixo da PCH Cobre km 19 relativos às vazões máximas são representados na Figura 16. Para o dimensionamento das estruturas vertentes, devido a significativa altura da barragem e ao fato da mesma ser de enrocamento com núcleo de argila foi adotada às vazões máximas instantâneas de recorrência decamilenar.

Por se tratar de um rio de pequeno porte, com margens desabitadas a jusante do barramento, os valores de vazões para o dimensionamento das obras de desvio e vertedouro poderiam ser flexibilizados adotando-se tempos de recorrência menores, o Projeto Básico seguiu as recomendações do Manual de PCH da Eletrobrás, ado-

VAZÕES MÁXIMAS - PCH COBRE KM19

Ad =	605 km²	
TR [anos]	Vazões Máximas	**Vazões Instantâneas Fuller**
2	131 m³/s	**183 m³/s**
5	216 m³/s	**300 m³/s**
10	272 m³/s	**378 m³/s**
20	326 m³/s	**452 m³/s**
25	343 m³/s	**476 m³/s**
50	395 m³/s	**549 m³/s**
100	447 m³/s	**621 m³/s**
200	499 m³/s	**693 m³/s**
500	568 m³/s	**788 m³/s**
1000	619 m³/s	**860 m³/s**
10000	791 m³/s	**1099 m³/s**

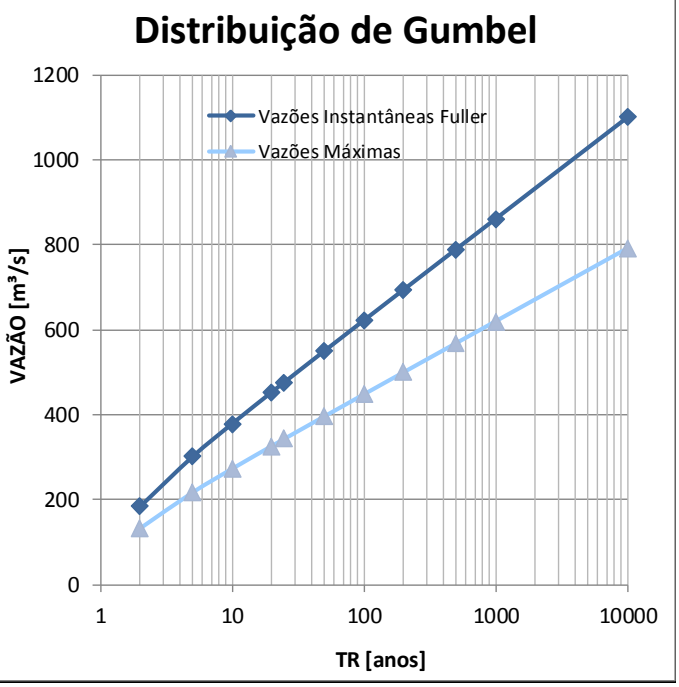


Figura 16. Vazões máximas e máximas instantâneas com ajuste de Gumbel, em PCH COBRE KM19

tando-se respectivamente os valores correspondentes a tempos de recorrência de 10 e 10.000 anos.

Consequentemente o vertedouro da usina foi dimensionado para comprimento de soleira livre e passagem da cheia decamilenar, atendendo, dentro do *free board* considerado, vazões ainda maiores do que as estimadas para aqueles períodos.

4.1.3.7. Sedimentologia

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 ocuparão 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, 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 adução 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.

Envolvem, sequencialmente, processos de erosão, deslocamento, transporte, deposição e compactação evidenciando-se que o maior volume de sedimentos transportados (70% a 90%) ocorre no período das cheias. No decorrer de um ciclo hidrológico, as maiores descargas sólidas antecedem aos hidrogramas das vazões máximas havendo um decréscimo paulatino com a transição para estação da estiagem.

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.

Existe um conjunto de fatores que atuam tanto na produção quanto no controle das taxas de erosão. Além do regime das chuvas, a cobertura vegetal, o tipo de solo e a declividade dos terrenos também interferem no processo.

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.

Buscou-se inicialmente obter a curva da descarga de sedimentos e a estimativa da descarga sólida média anual para o rio do Cobre. Entretanto, não existem dados sedimentométricos na bacia.

Como não há dados complementares disponíveis no rio do Cobre, optou-se por adotar o valor de referência máximo do trabalho intitulado “Diagnóstico das Condições Sedimentológicas dos Principais Rios Brasileiros”, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS e a ELETROBRÁS, que apresenta um mapeamento das tendências regionais sob o enfoque da produção de sedimentos em suspensão.

O Diagnóstico Sedimentológico identifica e quantifica áreas comuns, com mesmos valores de produção em suspensão específica (P_{SE}), associando esse parâmetro com:

Um Código de Zona: Define os limites geográficos das regiões homogêneas;

Uma Classe: Estabelece a ordem de grandeza da produção específica de sedimentos em suspensão.

A bacia do rio Cobre insere-se Zona S 4, Classe IV, e apresenta uma produção específica de sedimentos em suspensão dentro do intervalo especificado: 100 t/km².ano> P_{SE} > 75 t/km².ano.

4.1.3.8. Cálculo da vida útil do reservatório

A partir do conjunto de medições de descarga sólida, seria ajustada uma curva de descarga de sedimentos relacionados à descarga líquida específica (q1) em l/s/km², e a descarga sólida total específica (Qst) em t/ano/km². É recomendado utilizar o método dos mínimos quadrados, considerando-se uma função de ajuste do tipo:

$$Qst = b.q^m$$

Neste caso partiu-se diretamente de um valor adotado de descarga sólida total anual. O valor adotado, se convertido em t/ano/km², através da consideração da densidade específica do solo solto arrastado de 1,3t/m³ resulta numa carga média de 100t/km²/ano. Infelizmente não há dados disponíveis para quantificar a curva granulométrica dos sedimentos transportados. Entretanto pode-se inferir, através do conhecimento geológico da bacia, que se trata de sólidos em suspensão alto teor de argila fina.

Através dos estudos realizados acima, obtivemos a produção anual de sólidos – Pse. O valor obtido para este rio é de 100 t/ano/km², que multiplicado pela área de drenagem dos aproveitamentos identificados permite obter a produção anual de sólidos no barramento em t/ano. Com os dados do reservatório, como volume total e volume anual afluente (Q_{med} x 8760 x 3600), é possível se determinar o índice de retenção de sólidos. Com o peso especifico médio dos sedimentos estimado em 1,3t/m³, obtém-se o volume de sólidos anual retido. Ao se comparar este volume com volume morto do lago formado se calcula a vida útil do reservatório.

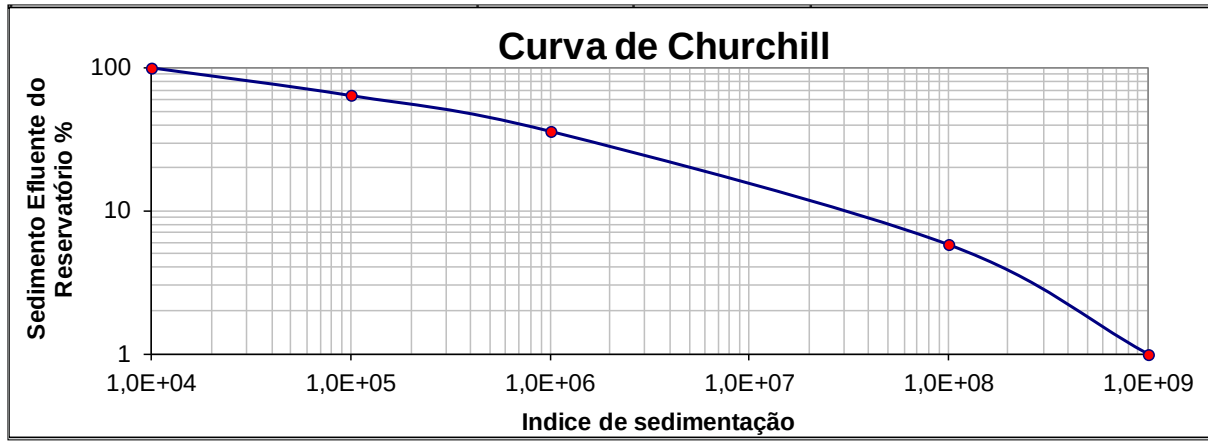


Figura 17 Curva de Churchill para cálculo da vida útil dos reservatórios

A Figura 17 apresenta a curva de Churchill bem como tabela modelo de cálculo. O cálculo do tempo previsto de assoreamento do aproveitamento PCH COBRE KM19 é o principal objetivo da inclusão deste capítulo de análise hidrossedimentológica, dentro do escopo maior de um estudo de projeto básico, além de permitir detectar possíveis problemas que venham a comprometer drasticamente a vida útil do aproveitamento.

Considerando que o assoreamento atinja a cota da linha de centro da tomada de água formando uma rampa propícia ao arraste de sedimentos, um processo de desgaste progressivo adicional dos equipamentos poderá se iniciar. Este não é o caso desta PCH COBRE KM 19 devido ao apreciável volume morto deste reservatório, e em função desta característica apresenta uma vida útil em muito superior ao tempo de operação previsto para um aproveitamento desta natureza, qual seja 100 anos.

Este aspecto é potencialmente preocupante quando se trata de solo sedimentar arenoso uma vez que os sedimentos mais grossos e de origem quartzosa promovem intenso desgaste das partes mecânicas, o que também não é o caso da bacia do rio do Cobre. Nesta situação o resultado da vida útil para o volume morto do reservatório resultou em 782 anos.

Tabela 04: Quadro resumo da avaliação sedimentológica do reservatório

Quadro Resumo Sedimentologico PCH COBRE KM19		
Área da Bacia	Ad	605 km^2
Vazão Med Longo Termo	Qmlt	16,7 m^2/s
Volume morto de reservatório	Vm	35.400.000 m^3
Volume total	Vt	35.400.000 m^3

Pse		100 t/km^2.ano
Descarga Sólida Anual	Dst	60.500 t/ano
Volume anual afluente	Qanual	526.651.200 m^3
Comprimento do reservatório	L	13.193 m
Índice sedimentação – gráfico Churchill	Per.ret/Vmed	3,4E+08
Percentagem sedimento efluente	%	2,5 %
Retenção de sólidos no reservatório	ER	97,5 %
Concentração dos sólidos	C	1,3 t/m^3
Volume anual de sólidos afluente	Vsol=Dst/C	46.538 m^3
Volume retido de sólidos	Vret=VsolxER	45.375 m^3
Vida útil do volume morto do reservatório	Vm/ret	782 anos
Vida útil total do reservatório	Vm/ret	782 anos

No caso de se operar a usina convivendo com o problema de arraste de sedimentos para o circuito hidráulico, o assoreamento do lago será restritivo a partir da elevação do nível mínimo operacional, situação em que o aspecto energético passa a ser prejudicado. Assim, levando em conta o volume total do reservatório, a estimativa determinou uma vida útil de 782 anos para o reservatório considerado.

Este estudo preliminar, entretanto, demonstra que o aproveitamento PCH COBRE KM19 apresentou tempo de assoreamento muito superior ao período de concessão, trazendo tranquilidade quanto ao aspecto em análise.

Caso fosse identificada alguma interferência na operação da usina decorrente do assoreamento do reservatório, algumas possibilidades poderiam ser consideradas como:

- Previsão de acessos em ambas às margens para facilitar a remoção do material quando necessário;

- Sobre-carregamentos devido ao assoreamento sobre as estruturas de barragem e muros de contenção;

- Ações preventivas ao longo da bacia para montante são recomendadas, entretanto devem iniciar junto com a implantação dos empreendimentos. Este tipo de ação pode ser concentrado em distribuição de mudas de espécies nativas para replantio das margens, financiamento do órgão ambiental responsá-

vel no sentido de fiscalização, implantação e controle da proteção das margens.

Estas precauções poderão ser tomadas em caso de problemas quanto ao assoreamento do lago, no entanto esta avaliação não prevê ações imediatas quanto a este problema.

4.1.3.9. Características físicas do reservatório

O vale do rio na área do reservatório é encaixado em ambas as margens. As margens apresentam-se contidas por barrancas laterais de solo protegidas por faixa variável de vegetação.

O reservatório proposto no estudo de alternativas da PCH COBRE KM19 tem como função principal criar queda e captar a água e não haverá necessidade de se prever um volume de manobra.

O reservatório proposto no estudo de inventário foi avaliado e respeitado neste projeto básico quanto ao seu nível de montante na el. 555,00.

O reservatório é característico por ser a fio d'água, ou seja, o vertedor é a soleira livre sem controle por comportas, não sendo considerada deplecionamento e armazenamento para o aspecto energético.

Para a finalidade de manobra temporária de máquinas, em regime de estiagem, de modo que a mesma possa operar em faixa mais adequada de engolimento por um curto prazo de tempo (horário), admitem-se rebaixamento do nível de montante não superior a 50 cm.

O nível máximo, em função da passagem da cheia decamilenar de projeto pela estrutura vertente, foi calculado à soleira livre e deve atingir a elevação 557,67 (NAMmáx) para uma vazão de TR10.000anos=1.099m³/s.

4.1.3.10. Curva cota-área e cota-volume

A curva cota-área-volume (Figura 18) foi levantada a partir de dados topográficos com curvas de nível a para o eixo adotado. Esta curva exprime com precisão os da-

dos geométricos dos reservatórios, úteis nos cálculos energéticos e de desapropriações para montante.

4.1.3.11. Tempo de enchimento

Existe a preocupação ambiental quanto ao período de enchimento do reservatório, onde o trecho de jusante do rio não pode ser totalmente ensecado, evitando o comprometimento do ambiente lótico de jusante. Por outro lado, o tempo de enchimento não pode ser muito curto, permitindo, com isso que a fauna eventualmente remanescente migre para regiões mais altas em segurança.

Conforme resoluções normativas, o enchimento do reservatório deve ocorrer concomitantemente com a liberação de uma vazão mínima para jusante. Esta vazão seria o valor de referência 57,40% $Q_{7,10}$, no caso 0,31m³/s, e o fluxo seria temporariamente liberado através de orifícios previstos no pranchão de fechamento do desvio do rio durante o enchimento do reservatório.

O ideal para reservatórios do porte da PCH COBRE KM19 seria manter um enchimento gradativo, com a vazão remanescente previamente calculada suficiente para manter o ambiente lêntico nas poças encontradas no trecho ensecado entre a captação e o canal de fuga.

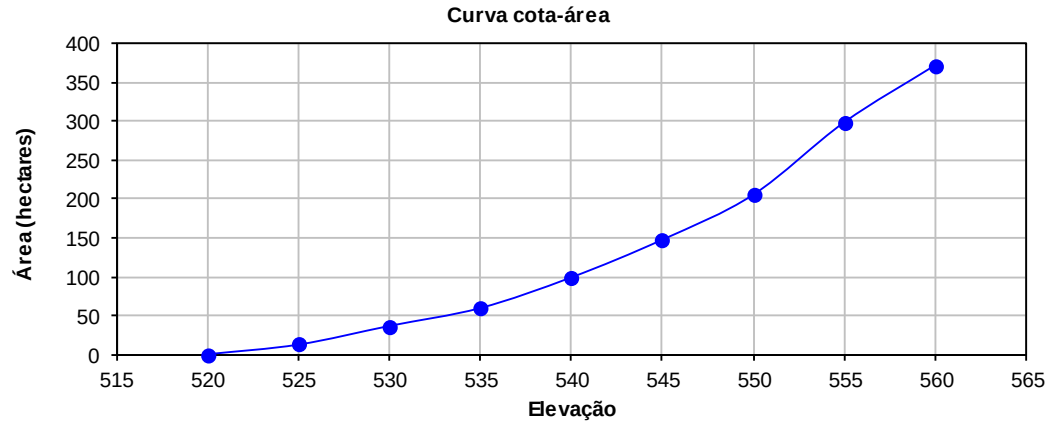
Como simplificação, o modelo adotou uma vazão afluente constante de 0,31m³/s, resultando em um tempo de enchimento de 24,3 dias, para uma afluência de 35% da curva de permanência, ou seja, 17,2m³/s. O enchimento do reservatório em tempo mais prolongado garante à fauna uma migração menos agressiva, mesmo que isso afete na geração.

Em termos práticos, o tempo de enchimento deve ser regulado conforme a afluência verificada no evento do fechamento do reservatório. A Figura 19 ilustra a variação do tempo de enchimento para diversas condições de afluência.

CURVA COTA - ÁREA - VOLUME DO RESERVATÓRIO

RESERVATÓRIO DE CAPTAÇÃO	**PCH COBRE KM19**
Nível de água normal de montante	**555,00**
Nível de água mínimo de montante	**555,00**
Área Alagada total (ha)	**298,14**
Área Alagada efetiva (ha)	**250,07**
Calha natural do rio área (ha)	**48,07**
Área de Preservação Permanente (ha) faixa 60m	**206,00**
Volume morto (Namin) $10^6 m^3$	**35,488**
Volume útil (Namin) $10^6 m^3$	**0,000**
Comprimento do reservatório (m)	**13.103**
Perímetro do reservatório (m)	**36.511**

cota	área	volume total	volume útil
m	ha	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$
520,00	0,3	0,000	0,000
525,00	12,7	0,324	0,000
530,00	36,7	1,559	0,000
535,00	59,7	3,967	0,000
540,00	99,0	7,933	0,000
545,00	147,4	14,092	0,000
550,00	205,2	22,906	0,000
555,00	298,1	35,488	0,000
560,00	371,5	52,228	0,000



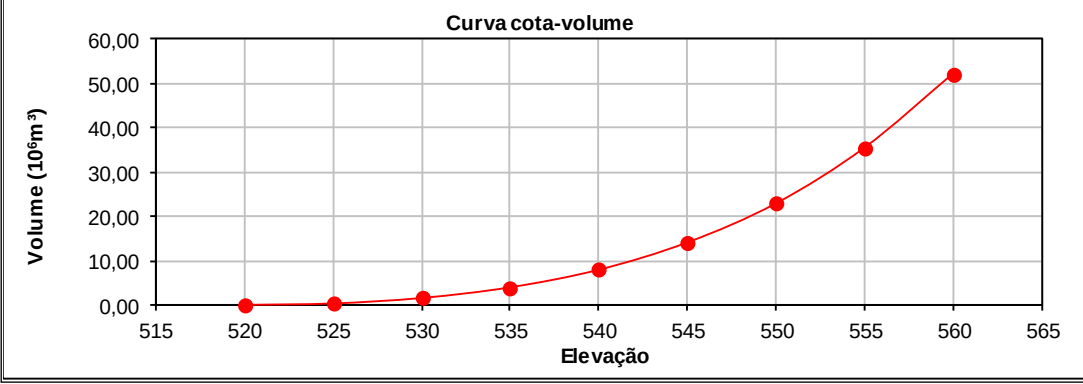


Figura 18. Curva cota área volume PCH COBRE KM19

4.1.3.12. Tempo de retenção ou residência

O reservatório da PCH COBRE KM19 é um caso que o volume total é relativamente elevado frente à afluência natural a seção, resultando em um tempo de renovação de 23,8 dias para vazões afluentes de 35% de permanência, valor próximo a descarga média de longo período.

A oxigenação d'água é favorecida pela elevada declividade longitudinal do rio, o condicionando a passar por diversas corredeiras e cachoeiras permitindo a satisfatória aeração do corpo aquoso.

4.1.3.13. Estudos de remanso

A ação de barrar um rio é uma intervenção nas condições naturais de escoamento que implica no aumento do perímetro molhado nas seções transversais de montante e na diminuição da declividade original do trecho afetado, ocasionando a redução da velocidade. À medida que se avança no sentido da barragem para o final do reservatório as condições originais do escoamento se restituem em termos de declividade e velocidades de fluxo.

O remanso de um reservatório obedece a um comportamento de uma curva representativa do perfil longitudinal do nível da água até o ponto em que o acréscimo do nível deixa de ser sensível.

Reservatórios com tempo de retenção excessivamente longo indicam possíveis problemas de ordem sanitária. Entretanto, nota-se que o rio em questão não é receptor de efluentes urbanos e apresenta qualidade da água favorável (Figura 20).

A longitude depende da declividade da calha e da altura da barragem que delinearão sua influência em termos de superfície efetiva das áreas a serem inundadas para a formação do reservatório.

Dos aspectos mencionados, não existem maiores preocupações no projeto quanto aos estudos de remanso uma vez que a área limítrofe do reservatório é comprovadamente desabitada.

TEMPO DE ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO		
RESERVATÓRIO	**PCH COBRE KM19**	**CAPTAÇÃO**
VOLUME TOTAL	m³	35.488.000
Vazão liberada jusante	m³/s	0,31
Afluência	m³/s	**dias**
5%	37,2	11,1
10%	31,0	13,4
15%	26,7	15,5
20%	23,3	17,9
25%	21,2	19,6
30%	19,2	21,8
35%	**17,2**	**24,3**
40%	15,6	26,8
45%	14,5	29,0
50%	13,3	31,7
55%	12,5	33,8
60%	11,6	36,3
65%	10,6	39,8
70%	9,6	44,1
75%	8,8	48,4
80%	7,8	55,2
85%	6,9	62,1
90%	5,7	75,9
95%	4,4	100,4

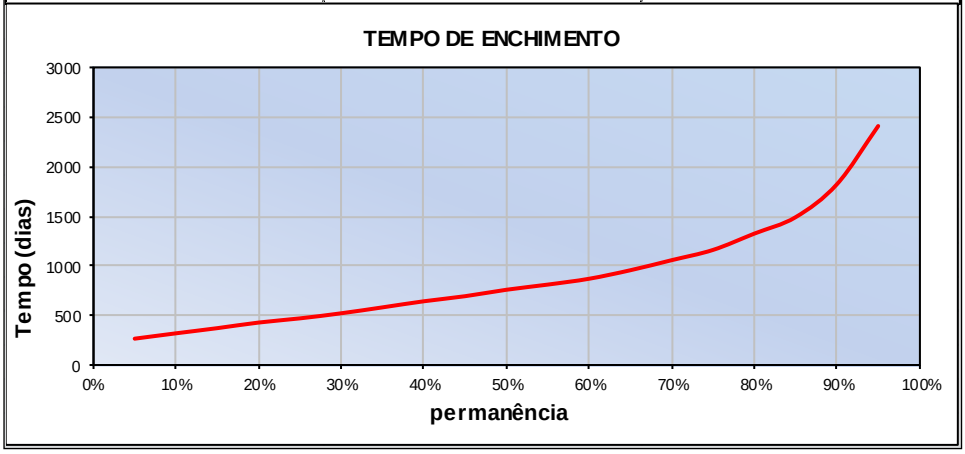


Figura 19. Curva de tempo de enchimento PCH COBRE KM19.

Outro aspecto que justifica o descarte desta análise é que o vertedouro previsto possui comprimento bastante maior do que a calha natural do rio. Este fato implica em sobre-elevações do nível d'água em regime de cheia menores do que ocorre naturalmente.

TEMPO DE RETENÇÃO DO RESERVATÓRIO		
RESERVATÓRIO	**PCH COBRE KM19**	**ACUMULAÇÃO/CAPTAÇÃO**
VOLUME TOTAL	m³	35.488.000
condição de afluência	m³/s	**dias**
5%	37,2	11,0
10%	31,0	13,2
15%	26,7	15,4
20%	23,3	17,7
25%	21,2	19,4
30%	19,2	21,4
35%	**17,2**	**23,8**
40%	15,6	26,3
45%	14,5	28,3
50%	13,3	30,9
55%	12,5	33,0
60%	11,6	35,3
65%	10,6	38,7
70%	9,6	42,6
75%	8,8	46,7
80%	7,8	53,0
85%	6,9	59,3
90%	5,7	71,8
95%	4,4	93,3

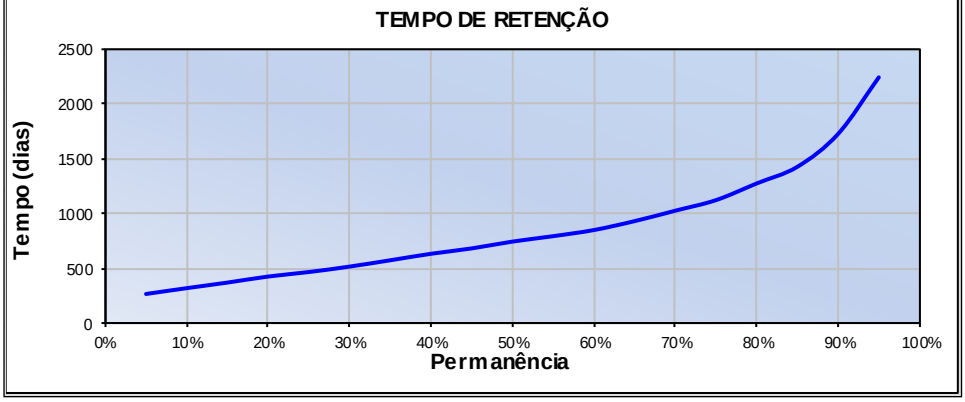


Figura 20.Tempo de retenção ou renovação do reservatório.

4.1.3.14. Águas Subterrâneas

A bacia do Rio Piquiri – e a de seu contribuinte, rio do Cobre está alocada, 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. Possui vazão média de 27 m³/h e vazão mediana de 18m³/h, com uma área de drenagem de 24.678 km².

4.1.3.15. Qualidade da Água

A legislação estadual[3] ao não declarar especificadamente, enquadra os rios desta bacia como pertencentes à Classe II, logo prevendo que sei IQA se situe entre 52 e 79). Na seção estratégica de controle da bacia, o trecho alto desta apresenta uma área de 7.575,4 km², com uma vazão média total de longo tempo 203,19 m³/s (ou 26,82 l/s/km²) e disponibilidade hídrica, a 95%, de 39,81 m³/s (ou 5,26 l/s/km²).

Esses valores aumentam à medida que se aproxima da foz do rio Piquiri. No trecho alto desta bacia a relação entre disponibilidade e consumo é de 0,90%, enquanto nos trechos médio, e baixo da bacia é de, respectivamente, 0,59% e 0,49%. Essa relação é maior nas cabeceiras, onde a disponibilidade hídrica desse trecho é menor e o consumo maior.



Figura 21. Ponto de coleta de água

É provável que esse alto consumo seja relacionado ao uso para abastecimento público e uso no setor pecuário, que é relativamente forte na região.

Não há registros históricos relativos à qualidade das águas para a bacia do rio do Cobre. O nome do rio sugere a presença deste mineral – o cobre – na bacia, e efetivamente há o registro de uma concessão para exploração deste mineral em região das cabeceiras deste rio.

[3] Portaria SUREHMA n° 017/91 de 01 de novembro de 1991

Foi feita uma coleta de água (Figura 21) no ponto de coordenadas 25°07,707'S e 52°24,045'O, para análise dos parâmetros recomendados pelos Termos de Referencia da Resolução Conjunta SEMA/IAP 09/2010, cujos resultados, obtidos no Laboratório de Análises Ambientais da PUCPR constam da Tabela 05. Esta tabela indica, também, as referencias definidas pela Resolução 357 do CONAMA para os índices descritos.



Figura 22. Presença de gado às margens do rio

Tabela 05: Resultados da análise dos exames de qualidade das águas

Parâmetro	Unidade	Resultado	Ref CONAMA
Ph	índice	8,31	6,0 a 9,0
Temperatura do ar	°C	19,0	-
Temperatura da água	°C	15,9	-
Turbidez	UFT	3,0	100
Oxigênio Dissolvido	mg/L	10,17	> 5,0
Sólidos totais	mg/L	10	-
DBO	DBO_5 mg/l	< 1,0	< 5,0
Fósforo total	mgP/L	< 0,05	< 0,05
Nitrogênio Total	mgN/L	2,7	> 3,7
Saturação do Oxigênio	%	99,5	-
Coliformes Totais	NMP/100ml	1153	-
Coliformes Fecais	NMP/100ml	20	1000
IQA – Índice de qualidade	IQA	**70,0599**	
Classificação	**Água Boa**		

Nota-se que as condições das águas indicaram um índice de qualidade IQA 70,0599, que se aproxima da qualidade de águas potáveis, não fosse a presença de coliformes fecais. 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, para se comprovar, ou não, a normalidade ora observada. O índice de coliformes apresentou pequena incidência, que pode ser atribuída à presença de gado às margens do rio (Figura 22).

Tais informações confirmam as observações anteriores, da inexistência, na bacia hidrográfica do rio do Cobre a montante do aproveitamento, de emissários de esgotos de sedes municipais ou locais identificados de lançamentos de resíduos, que poderiam se constituir focos permanentes de contaminação. A ocupação do solo predominantemente pecuárias, com muitos locais de dessedentação direta, e, em virtude da topografia íngreme, recebe a contribuição de muitos córregos e pequenos cursos de água que servem ao gado, e conduzem alguns poucos resíduos orgânicos ao corpo principal do rio (Figura 23).

Não há assim, na AID, influências do reservatório sobre as condições de escoamento e qualidade da água dessas regiões contíguas.



Figura 23. Vale com topografia íngreme. Inspeção em período de inverno.

4.2. Meio Biótico

O ecossistema da Área de Influência Direta do empreendimento é regidos pela biota da Floresta Ombrófila Mista, ou Matas com Araucárias, típicas da região do Paraná Central, com altitudes acima dos 600m. No vale, dominaria a biota da Floresta Estacional Semidecidual.

Não obstante, essas formações florestais já foram dizimadas há várias décadas, substituídas por pastagens e agricultura, em vários níveis de intensidade. Recentemente, por força de uma atuação fiscal mais presente nota-se que ocorreu um inicio de recuperação florestal às margens dos rios, essencialmente pelo abandono dos usos que ali vinham sendo exercidos.


Figura 24. Vegetação pioneira por espécies nativas

Não foi diferente na própria área do Projeto, em que se observam relictos de antigas expressões florestais antes existentes, agora retomadas por uma vegetação pioneira formada por inúmeras espécies nativas (Figura 24). Contudo, a persistência da ocupação pecuária, e a juventude do processo de regeneração natural, ainda não permitiram que ocorresse uma regeneração significativa da fauna terrestre, que apresenta marcas insignificantes de sua presença, mesmo considerando espécies sinantrópicas, como é o caso das capivaras e tatus.

4.2.1. Unidades de Conservação

Foi consultado o “Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação”, publicado pelo MMA por meio da Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007e disponibilizado no site do

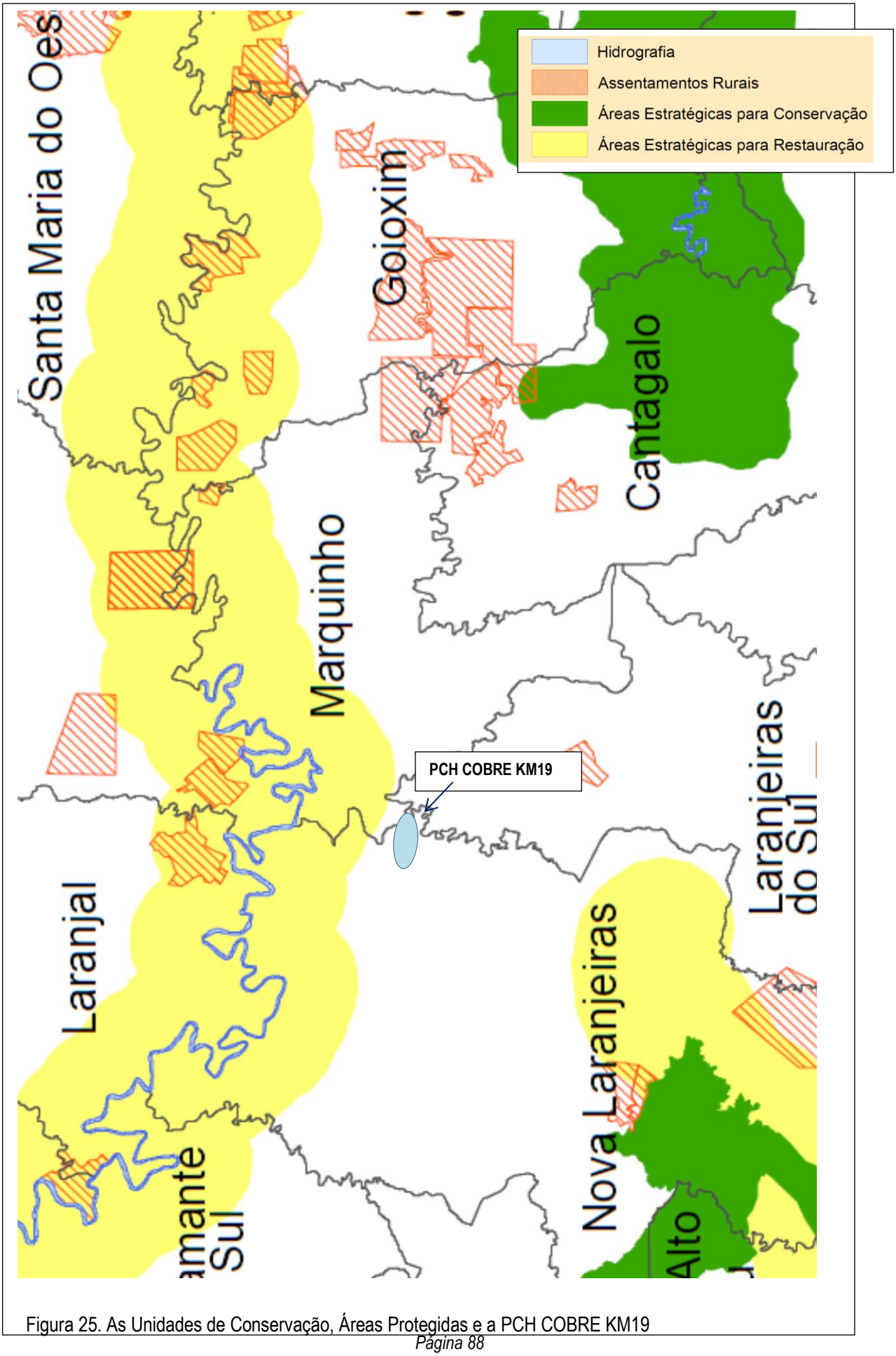


Figura 25. As Unidades de Conservação, Áreas Protegidas e a PCH COBRE KM19

Instituto de Terras, Cartografia e Geoprocessamento, da Secretaria do Estado do Meio Ambiente, bem como listas eletrônicas de IAP/DIBAP, 2008.

De acordo com aquele "Mapa", observa-se que não há Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais na AII, AID e ADA da PCH COBRE KM19, como também mostra a Figura 25.

4.2.2. Propriedades lindeiras afetadas pelo empreendimento

A Tabela 6 e a Figura 26 reportam as propriedades existentes na ADA – Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.

Tabela 06: Imóveis da ADA e e áreas respectivas

Proprietário		Área	Proprietário		Área
1	José Palhano	31,80	8	João Maria de Oliveira	3,58
2	Osvaldo Teles	22,72	9	Valdir Stainer	98,18
3	Jurandir de Tal	9,48	10	Antônio N. Souza	5,03
4	Ademir Fagundes	1,26	11	Antônio Ari Soares	0,44
5	Olandir Romano	0,09	12	Cloves Stainer	0,45
6	Sebastião Varela	53,45	13	Valdemar Minuzzi	2,63
7	Marco A. Ribeiro	24,41	14	Valdemar Minuzzi	1,36

Relativamente às propriedades afetadas pelo projeto, a Tabela 06 e Figura 26 apresentam a lista dos imóveis ali situados e a sua posição em cada margem.

4.2.2. Ecossistemas e Unidades Ambientais

Para a identificação dos ecossistemas ocorrentes na bacia do Cobre foram empregados dados bibliográficos, que permitiram definir que a Área de Influência Direta e Diretamente Afetada do Projeto contém uma região de transição entre a Floresta Ombrófila Mista, ou Matas com Araucárias, e a Floresta Estacional Semidecidual, antes conhecida como Floresta Sub-caducifólia dos rios Paraná e Paranapanema.

O principal documento definidor da divisão entre os ecossistema foi o Atlas "A Floresta Com Araucária no Paraná", editado pela PROBIO em 2004[4]. Graças à precisão

[4] PROBIO, 2004

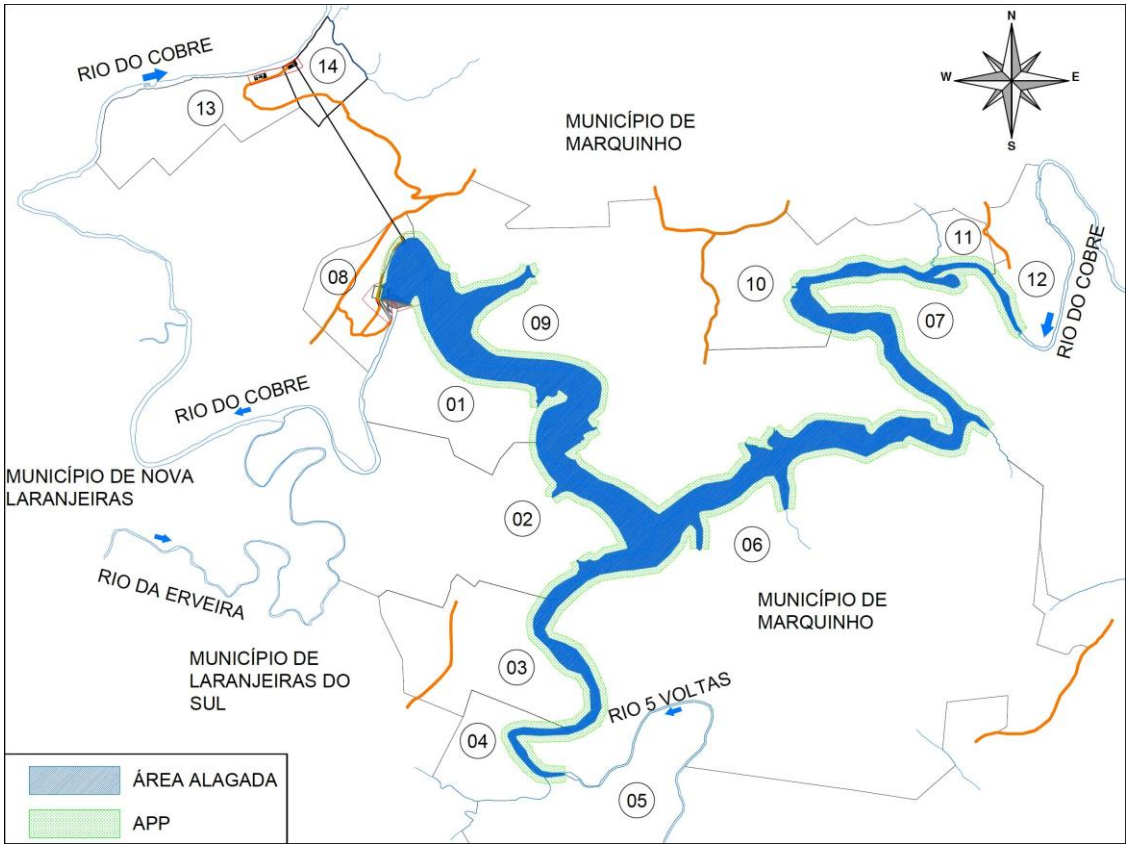


Figura 26. Localização das áreas dos imóveis

daquele Atlas, aliado à leitura planialtimétrica de mapas do IBGE, foi possível definir a distribuição dos grandes ecossistemas na área da Bacia Hidrográfica, tendo em conta que as Matas com Araucárias se limitam em cotas de altitude em torno dos 550m.

Posteriormente, em campo, o inventário florestal realizado confirmou esta situação, em que se constatou a presença de espécies florestais caracterizadoras do ecossistema da Floresta Ombrófila Mista . Os relictos da formação de pinheirais, típicos dos setores de maior altitude da bacia, ainda se manifestam nos limites altitudinais deste bioma sulino.

4.2.3. Ecossistemas Terrestres

4.2.3.1. Flora e Florestas

A vegetação da área do Projeto foi caracterizada com base em dados primários e secundários. Contribuíram nesta identificação o Atlas “A Floresta com Araucária no

Paraná", editado pelo PROBIO e outros estudos, como os de avaliação ambiental de empreendimentos no rio Piquiri.

Em complementação foram executados estudos de campo, de inventário florestal, que certamente serão úteis na ocasião dos projetos de reflorestamento e adensamento da Área de Preservação Permanente e até para os de supressão florestal para a formação do reservatório.


Figura 27. Estado geral da vegetação e uso atual da área

A Figura 27 mostra o estado geral da vegetação e uso atual da área, bem como os locais amostrados. 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 tabelas e gráficos comparativos dos parâmetros da estrutura da comunidade bem como a análise comparativa da vegetação das áreas amostradas através de índices de diversidade, eqüitabilidade, similaridade, entre outros. No Anexo deste Relatório se inclui a Anotação de Responsabilidade Técnica do Engenheiro Florestal subscritor do Inventário Florestal.

O Atlas "A Floresta com Araucárias no Paraná", em sua carta 2836 descreve a região da bacia do Cobre (AII), informando que, a composição florística e a transição climática incluem esta região como limite do ecótono com a Floresta Estacional Semidecidual. A quantificação das diferentes tipologias florestais para a área de ocorrência da Floresta com Araucária indica florestas com estágio inicial de sucessão: 15,18%; florestas com estágio médio de sucessão, 7,99%; florestas com estágio avançado de sucessão, 0,38%; reflorestamento, 3,14%. Não há florestas com predomínio da Araucária.

Informa ainda aquele Altas que os remanescentes florestais encontram-se bastante fragmentados, período inicial e médio, e estes ao sul da bacia, em direção a Laranjeiras do Sul. Ainda, que em função do relevo acentuado, o uso da terra predominante é a pecuária, e que as principais ameaças estão relacionadas às queimadas tradicionais, que não raro atingem remanescentes florestais. Outra ameaça são as retiradas seletiva de madeira, para fins domésticos e como fonte energética.

A descrição do Atlas, as formações em estágios inicial, médio e avançado de sucessão é transcrita a seguir (PROBIO, 2004):

"A Floresta em Estágio Inicial de Sucessão possui uma altura média de 12 metros e diâmetros dos indivíduos arbóreos de 5 a 40 cm. As principais espécies encontradas *são Anadenanthera colubrina, Jacaranda puberula, Luehea divaricata, Nectandra lanceolata, Nectandra megapotamica, Rapanea ferruginea, Sapium glandulatum, Schefflera morototoni e Syagrus romanzoffiana, e na regeneração, além de muitas taquaras, Allophylus edulis, Cedrela fissilis, Matayba elaeagnoides, Prunus sellowii, Rapanea umbellata e Trichilia sp.*

A Floresta em Estágio Médio de Sucessão possui uma altura média de 16 metros e diâmetros entre 10 e 40 cm. A diversidade florística é média, sendo as principais espécies encontradas: *Allophylus guaraniticus, Anadenanthera colubrina, Diatenopteryx sorbifolia, Campomanesia xanthocarpa, Cedrela fissilis, Erythrina falcata, Ficus sp, Guarea macrophylla, Jacaranda puberula, Luehea divaricata, Machaerium minutiflorum, Matayba elaeagnoides, Nectandra sp, Ocotea puberula, Parapiptadenia rígida, Phytolacca dioica, Piptocarpha angustifolia, Rapanea umbellata, Sapium glandulatum, Schinus terebinthifolius, Solanum granuloso-leprosum, Syagrus romanzoffiana, Trema micrantha e Zanthoxylum rhoifolium*, e no sub-bosque, *Casearia sylvestris, Cordyline dracaenoides, Cupania vernalis, Faramea sp, Trichilia claussenii e Trichilia elegans*. A araucária ocorre esporadicamente nestas formações.

A Floresta em Estágio Avançado de Sucessão possui uma alta diversidade, com uma abundância média de lianas e poucas epífitas. Apresenta dois estratos. No mais alto, com 22 metros de altura e variação diamétrica das árvores de 30 a 60 cm, as principais espécies observadas foram *Aspidosperma polyneuron, Cabralea canjerana, Cedrela fissilis, Cupania vernalis, Machaerium minutiflorum, Ocotea sp, Nectan-*

dra lanceolata, Ocotea puberula, Ocotea pulchella, Styrax leprosus e Syagrus romanzoffiana, além de algumas espécies de leguminosas não identificadas.

No estrato inferior, com altura média de 12 metros e diâmetros de 5 a 30 cm, as principais espécies encontradas foram *Diatenopteryx sorbifolia, Matayba elaeagnoides e Prockia crucis e, no sub-bosque, o qual se mostra bem desenvolvido, Campomanesia xanthocarpa, Cordyline dracaenoides, Lonchocarpus sp, Maytenus ilicifolia, Mollinedia sp, Nectandra sp, Prunus sellowii, Rapanea umbellata, Roupala brasiliensis, Schefflera morototoni, Sorocea bomplandii, Trichilia claussenii e Trichilia elegans*. A araucária é rara nesta formação.

Os usos florestais pela população

Na fase do inventário florestal buscou-se realizar um levantamento do conhecimento e usos que os moradores locais faziam das espécies encontradas na AID do projeto. Entre as espécies que os moradores mostraram maior conhecimento ou interesse estão o monjoleiro (*Senegalia polyphylla*), a caneleira (*Nectandra grandiflora*) o cedro (*Cedrela fissilis*), a guajuvira (*Patagonula sp.),* e guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*). Os frutos da guabiroba e a caneleira são fonte de alimentação de suínos criados soltos. Outras espécies lembradas com menor frequência foram a piúna (*Tabebuia impetiginosa*), o tarumã (*Vitex montevidensis)* uma espécie abundante na região, a murta-comum (*Myrtus*), a cabreúva (*Myrocarpus frondosus*), a açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), a pitangueira (*Eugenia uniflora*) e o guabijú (*Myrcianthes pungens*).



Figura 28. *Araucaria angustifolia, na* estrada geral da Gleba Nove

O monjoleiro parece ser a espécie florestal mais importante tanto na ADA quanto na AIA. Uma situação cultural importante

é a desconsideração do valor, ou sequer lembrança de sua ocorrência, dos moradores ao pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*), que já tem na região pouca expressão. É uma das espécies que consta na lista das espécies ameaçadas e (Figura 28), pelo simples fato de estar na lista de árvores em risco de extinção, Dos moradores entrevistados da AIA somente 9,09% a citaram, e na ADA apenas 4,91%. Outras espécies referidas pelos moradores da ADA foram a paineira, ipê, amora, primavera, árvore-da-chuva, mané-pintado e a figueira.

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 do dia 02 a 05 de abril de 2013.

Optou-se pela coleta de dados através de amostragens aleatórias simples, constituídas por cinco parcelas distribuídas dentre a área dos fragmentos florestais que constituem o remanescente florístico da área da PCH COBRE KM19, visto que a ocupação rural desordenada e sem acompanhamento técnico apresenta pequenos blocos de floresta, na maioria das vezes distribuída às margens dos cursos d'água locais e afluentes do rio do Cobre, verificou-se escassez às margens do rio do Cobre, poucos pontos apresentam a faixa de preservação permanente estabelecida pelo Código Florestal.

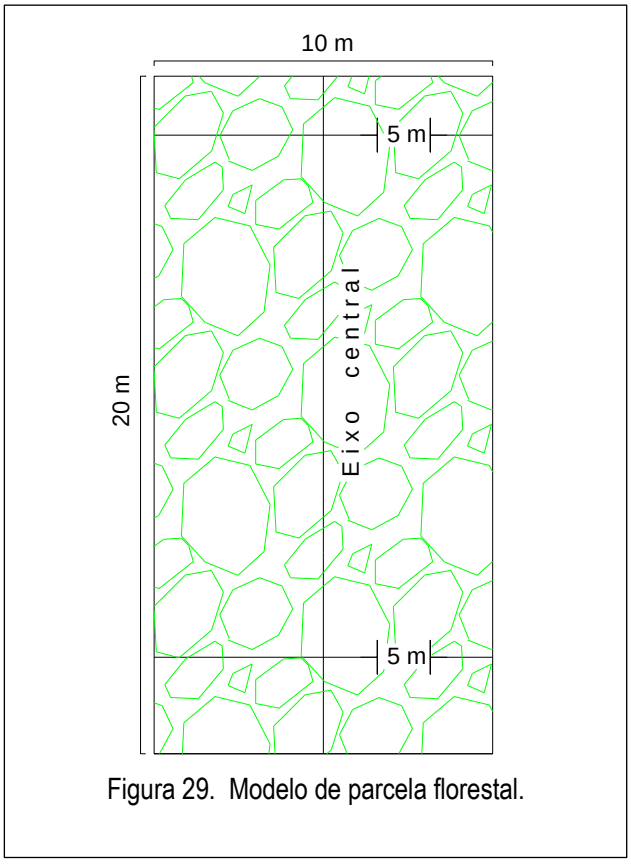


Figura 29. Modelo de parcela florestal.

Cada amostral foi formada por parcelas retangulares temporárias de 20m X 10m, com área total de 200m² (Figura 29), como recomenda por Mueller-Dombois

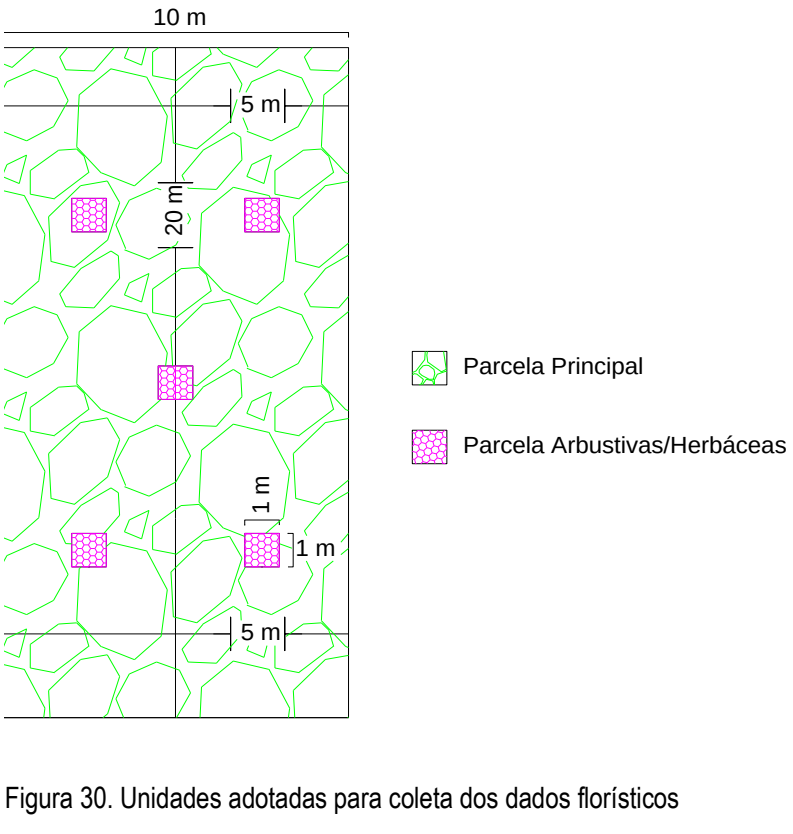


Figura 30. Unidades adotadas para coleta dos dados florísticos

& Ellenberg (1974) para composições florestais em regiões temperadas, e que foram distribuídas aleatoriamente, dentro deste perímetro coletaram-se as circunferências à altura do peito (CAP a 1,30m do solo) dos troncos dos indivíduos arbóreos com circunferência superior a 15cm e sua altura total em metros. No interior da parcela principal foram estabelecidas cinco parcelas quadradas menores, distribuídas conforme modelo apresentado nas Figuras 30 e 31, com as dimensões de 01m X 01m, com área de 01m² cada, somando 05m², dentro das quais coletaram-se as circunferências da base dos caules dos indivíduos arbustivos com altura mínima estabelecida em 1,30m e sua altura total em metros, nestas mesmas parcelas menores foram observadas as formações herbáceas das espécies com altura total (HT) inferior aos 1,30m estabelecidos, estimando-se a relação de proporcionalidade de cober-

tura de solo que esses indivíduos possuem em relação à área total da parcela.


Figura 32. Estabelecendo o eixo principal (20m) da parcela de 200m²

Para locar a parcela utilizou-se uma fita métrica de 20 metros e uma trena de 3 metros, onde primeiro mediu-se o comprimento da parcela (20m) considerando-o como eixo central, depois mediu-se 5 metros para cada lado, assim, com auxílio de estacas determinou-se os limites da parcela principal a ser medida (Figura 32).

As parcelas menores de 01m² foram locadas dentro da parcela principal. Também foi coletada uma coordenada aproximada de cada parcela com o auxílio de um GPS Etrex 10 GARMIN, coordenadas dispostas na tabela 07.

Parâmetros Fitossociológicos

Para a estimativa da representatividade da estrutura1 horizontal que representam a população florestal estudada efetuou-se a análise fitossociológica através dos


Figura 31. Area amostral de fitossociologia

resultados obtidos das amostragens.

Tabela 07: Coordenadas de localização das parcelas amostrais.

Parcela nº	Coordenadas UTM (SAD69)	
01	X = 361.947	Y = 7.220.571
02	X = 363.836	Y = 7.221.195
03	X = 363.200	Y = 7.220.095
04	X = 360.427	Y = 7.221.764
05	X = 360.710	Y = 7.221.401

Para tanto, baseou-se na análise de:

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:

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

Onde:

$\boldsymbol{g}$ = Área transversal individual, em m².

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

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

$$\boldsymbol{G = \sum g_i}$$

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:

$$\boldsymbol{DA_i = \frac{n_i}{A}\ ;\quad DT = \frac{N}{A}\ ;\quad DR_i = \frac{DA_i}{DT}\ x\ 100.}$$

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 = Área 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:

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

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:

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

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 ($\boldsymbol{g}$) como indicativo para a dominância.

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

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

Onde:

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

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.

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

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

$\boldsymbol{DR_i}$ = Densidade relativa da i-ésima espécie;

$\boldsymbol{DoR_i}$ = 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.

$$\boldsymbol{VI_i}(\%) = \left(\frac{\boldsymbol{DR_i} + \boldsymbol{DoR_i} + \boldsymbol{FR_i}}{\boldsymbol{3}}\right)$$

Onde:

$\boldsymbol{VC_i}(\%)$ = 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.

Análise Fitossociológica

A densidade absoluta da população amostrada encontrou de 1.540 árvores por hectare. A quantidade de árvores encontradas foi avaliada como boa, com uma distribuição de aproximadamente um indivíduo a cada 6,5m², indicando fase de sucessão intermediária.

O valor da área basal total estimado para a população estudada foi de 36,0177 m²/ha, indicativo de de uma floresta secundária em estágio sucessional avançado se considerado o índice correspondente do artigo 210 da Resolução SEMA 031/1988, que previu conforme consta na tabela 07:

Tabela 08: Áreas Basais por Estágio Sucessional segundo CONAMA 31/88

ESTÁGIO SUCESSIONAL		G / ha (m²/ha)
Floresta Secundária	Inicial	de 08 a 20
	Intermediária	de 15 a 30
	Avançada	> que 30

Análise Florística Arbórea

A maior densidade relativa (D.R.) ocorreu com a *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro), com 15,75%, seguido por *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 12,20%, depois *Luehea divaricata* (Açoita cavalo) com 11,02%, *Celtis iguanae* (esporão) com 8,66%, *Ocotea pulchella* (canela lageana) com 8,66%, *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (angico branco) com 7,48%, *Erythroxylum argentinum* (cocão) com 6,69% e *Ocotea silvestris* (canela ferrugem) com 5,12%. A tabela 09 apresenta as espécies arbóreas na ADA e a tabela 08 apresenta os valores encontrados.

Tabela 09: Lista de espécies arbóreas na ADA da PCH COBRE KM19

Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA
01	*Lithraea brasiliensis*	Bugreiro	Anacardiaceae

02	*Ilex dumosa*	Congonha	Aquifoliaceae
03	*Araucaria angustifolia*	Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
04	*Jacaranda puberula*	Caroba	Bignoniaceae
05	*Celtis iguanae*	Esporão	Cannabaceae
06	*Erythroxylum argentinum*	Cocão	Erythroxylaceae
07	*Sebastiana commersoniana*	Branquilho	Euphorbiaceae
08	*Anadenanthera colubrina var. colubrina*	Angico Branco	Fabaceae
09	*Parapiptadenia rígida*	Angico	Fabaceae
10	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	Fabaceae
11	*Ocotea pulchella*	Canela lageana	Lauraceae
12	*Ocotea silvestris*	Canela ferrugem	Lauraceae
13	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo	Malvaceae
14	*Cedrela fissilis*	Cedro	Meliaceae
15	*Eugenia pluriflora*	Guamirim	Myrtaceae
16	*Hovenia dulcis*	Uva do Japão	Rhamnaceae
17	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Rutaceae
18	*Citrus reticulata*	Bergamoteira/mimosa	Rutaceae
19	*Casearia decandra*	Guaçatunga	Salicaceae
20	*Allophylus edulis*	Vacum	Sapindaceae

Na representatividade por família a distribuição apresenta a família das Fabaceae com 24,02%, em destaque, seguida pelas Lauraceae com 13,78%, pelas Euphorbiaceae com 12,20%, pelas Malvaceae com 11,02%, pelas Cannabaceae com 8,66% e demais famílias da amostragem.

Tabela 10: Demonstrativo do Perfil Horizontal das Espécies Florestais da ADA da PCH COBRE KM19

NOME CIENTÍFICO	G (m²/ha)	D.R.	F.R.	DoR	VC%	VI%
Araucaria angustifolia	0,2193	0,79	1,72	0,61	0,70	1,04
Anadenanthera colubrina var. *colubrina*	2,5259	7,48	6,90	7,01	7,25	7,13
Parapiptadenia rigida	5,7860	15,75	6,90	16,06	15,91	12,90
Luehea divaricata	3,4296	11,02	6,90	9,52	10,27	9,15
Sebastiana commersoniana	6,1193	12,20	8,62	16,99	14,60	12,61
Ocotea pulchella	1,6839	8,66	8,62	4,68	6,67	7,32
Ocotea silvestres	0,8195	5,12	6,90	2,28	3,70	4,76
Erythroxylum argentinum	2,2634	6,69	5,17	6,28	6,49	6,05
Cedrela fissilis	2,8352	3,15	3,45	7,87	5,51	4,82
Bauhinia forficata	0,0944	0,79	3,45	0,26	0,52	1,50
Casearia decandra	0,0318	0,39	1,72	0,09	0,24	0,74
Celtis iguanae	1,5334	8,66	8,62	4,26	6,46	7,18

Lithraea brasiliensis	0,5274	3,54	6,90	1,46	2,50	3,97
Jacaranda puberula	4,4508	2,76	5,17	12,36	7,56	6,76
Ilex dumosa	1,3702	5,91	5,17	3,80	4,85	4,96
Zanthoxylum rhoifolium	0,1541	0,39	1,72	0,43	0,41	0,85
Eugenia pluriflora	0,3924	1,18	1,72	1,09	1,14	1,33
Allophylus edulis	1,5309	4,72	6,90	4,25	4,49	5,29
Citrus reticulata	0,0669	0,39	1,72	0,19	0,29	0,77
Hovenia dulcis	0,1833	0,39	1,72	0,51	0,45	0,88
TOTAIS =	**36,0177**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Obs.: **G** = área basal (em m²/ha); **D.R.** = Densidade Relativa (%); **F.R.** = Frequência Relativa (%); **DoR** = Dominância Relativa (%); **VC%** = Valor de Cobertura (%); e **VI%** = Valor de Importância (%).

A *Sebastiana commersoniana* (branquilho) destacou-se em dominância relativa (DoR) com 16,99%, seguida pela *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro) com 16,06%. A espécie *Jacaranda puberula* (caróba) surge em terceiro com 12,36%, apesar de ter apenas sete (07) indivíduos na amostragem, dois (02) foram os que apresentaram os maiores diâmetros amostrados (130cm e 174cm). Seguem, a espécie *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 9,52%, a *Cedrela fissilis* (cedro) com 7,87%, a *Anadenanthera colubrina* var*. colubrina* (angico branco) com 7,01% e demais espécies (tabela 10).

A frequência relativa (F.R.) apresenta um empate entre três (03) espécies: *Sebastiana commersoniana* (branquilho), *Ocotea pulchella* (canela lageana) e *Celtis iguanae* (esporão), todas com 8,62%; seguidas por *Anadenanthera colubrina* var*. colubrina* (angico branco), *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro), *Luehea divaricata* (açoita cavalo), *Ocotea silvestris* (canela ferrugem), *Lithraea brasiliensis* (bugreiro) e *Allophylus edulis* (vacum), todos com 6,90%. E demais espécies identificadas (tabela 10).

A espécie com maior valor de cobertura (VC%) foi a *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro) com 15,91%, seguida pelas espécies: *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 14,60%, *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 10,27%, *Jacaranda puberula* (caróba) 7,56%, *Anadenanthera colubrina* var*. colubrina* (angico branco) com 7,25%, *Ocotea pulchella* (canela lageana) com 6,67%, *Erythroxylum argentinum* (cocão) com 6,49%, *Celtis iguanae* (esporão) com 6,46% e demais espécies amostradas (tabela 10).

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 Fabaceae com 64,60, seguida pelas Euphorbiaceae com 37,82 e pelas Lauraceae com 36,25 (Figura 33). A espécie de maior valor de importância (VI%) por espécie foi a *Parapiptadenia rigida* (angico ou monjoleiro) com 12,90%, seguida pela *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 12,61%, *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 9,15%, *Celtis iguanae* (esporão) com 7,18% e demais espécies amostradas (tabela 09).

Análise Florística Arbustiva e Herbácea

Como durante a amostragem, a coleta dos dados para a análise arbustiva (Figuras 34 e 35) ocorreu nas mesmas subparcelas em que se efetuou a avaliação de proporcionalidade de cobertura de solo que as herbáceas possuem em relação à área total da parcela, montadas dentro das parcelas principais, compondo-se de cinco subparcelas de um metro quadrado cada, totalizando cinco metros quadrados dentro da parcela principal de 200 metros quadrados, iniciaremos pela análise da parte arbustiva, apresentando as espécies identificadas na amostragem (tabela 11).

Tabela 11: Lista de espécies florestais presentes no levantamento florísticos da PCH COBRE KM19

Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA
01	*Lithraea brasiliensis*	Bugreiro	Anacardiaceae
02	*Rollinia sylvatica*	Ariticum	Annonaceae
03	*Ilex dumosa*	Congonha	Aquifoliaceae
04	*Ilex pseudobuxus*	Caúna	Aquifoliaceae
05	*Araucaria angustifolia*	Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
06	*Jacaranda puberula*	Caróba	Bignoniaceae
07	*Capsicodendron dinisii*	Pimenteira	Canellaceae
08	*Celtis iguanae*	Esporão	Cannabaceae
09	*Erythroxylum argentinum*	Cocão	Erythroxylaceae
10	*Sebastiana commersoniana*	Branquilho	Euphorbiaceae
11	*Sebastiana brasiliensis*	Leiteiro	Euphorbiaceae
12	*Anadenanthera colubrina var. colubrina*	Angico Branco	Fabaceae
13	*Parapiptadenia rígida*	Angico	Fabaceae
14	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	Fabaceae
15	*Ocotea pulchella*	Canela lageana	Lauraceae
16	*Ocotea silvestris*	Canela ferrugem	Lauraceae
17	*Nectandra lanceolata*	Canela amarela	Lauraceae
18	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo	Malvaceae

19	*Mouriri glazioviana*	Puçá	Melastomataceae
20	*Cedrela fissilis*	Cedro	Meliaceae
21	*Campomanesia xanthocarpa*	Guabiroba	Myrtaceae
22	*Eugenia pluriflora*	Guamirim	Myrtaceae
23	*Eugenia uniflora*	Pitanga	Myrtaceae
24	*Hovenia dulcis*	Uva do Japão	Rhamnaceae
25	*Prunus brasiliensis*	Pessegueiro bravo	Rosaceae
26	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Rutaceae
27	*Citrus reticulata*	Bergamoteira/mimosa	Rutaceae
28	*Casearia decandra*	Guaçatunga	Salicaceae
29	*Allophylus edulis*	Vacum	Sapindaceae
30	*Diatenopteryx sorbifolia*	Maria preta	Sapindaceae
31	*Vochysia tucanorum*	Cinzeiro	Vochysiaceae

A maior densidade relativa (D.R.) das espécies arbustivas ocorreu na família das Euphorbiaceae com a espécie *Sebastiana brasiliensis* (leiteiro) com 8,80%. A esta seguiram a *Sebastiana commersoniana* (branquilho) e *Bauhinia forficata* (pata de vaca), ambas com 7,08%. As outras espécies foram a *Nectandra lanceolata* (canela amarela) com 6,01%, a *Ocotea silvestris* (canela ferrugem) com 5,36%, empatadas em quinto vem a *Ilex pseudobuxus* (caúna) e a *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba), ambas com 4,72%. Estas e as demais constam da tabela 12.

Na representatividade por família a distribuição arbustiva apresenta a família das Fabaceae com 19,91%, em destaque, seguida pelas Euphorbiaceae com 18,10%, pelas Lauraceae com 14,03%, pelas Myrtaceae com 9,95%, pelas Aquifoliaceae com 6,34% e demais famílias.



Figura 34. Inventário de espécies pioneiras


Figura 35. Coleta de dados para o levantamento florístico

A *Sebastiana commersoniana* (branquilho) destacou-se em dominância relativa (DoR) com 5,91%, seguida pela *Ilex dumosa* (congonha) com 5,18%, depois *Vochysia tucanorum* (cinzeiro) com 4,69%, a *Rollinia sylvatica* (ariticum) e *Bauhinia forficata* (pata de vaca) ambas em 4,57%, então a *Capsicodendron dinisii* (pimenteira) e *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 4,53% (tabela 12).

A frequência relativa (F.R.) apresentou os maiores valores através da *Sebastiana brasiliensis* (leiteiro) com 9,50%, seguida por *Bauhinia forficata* (pata de vaca) com 9,05%, por *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 8,60%, empatadas *Anadenanthera colubrina* var. *colubrina* (angico branco) e *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba) com 5,88%, por *Nectandra lanceolata* (canela amarela) com 5,43%, por *Ilex pseudobuxus* (caúna) com 4,98% e demais espécies identificadas (tabela 12).

A Figura 36 mostra a floresta remanescente próxima à APP.

Na quantificação da espécie com maior valor de co-


Figura 36. Floresta remanescente próxima à APP: batida pelo gado

bertura (VC%) ocorreu empate entre a *Sebastiana commersoniana* (branquilho) e *Sebastiana brasiliensis* (leiteiro), ambas com 6,50% cada, seguidas pela *Bauhinia forficata* (pata de vaca) com 5,82%, pela *Ocotea pulchella* (canela lageana) com 4,41%, *Ilex pseudobuxus* (caúna) com 4,38%, *Ocotea silvestris* (canela ferrugem) com 4,33%, *Luehea divaricata* (açoita cavalo) com 4,30% e demais espécies amostradas.

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 Fabaceae com 47,52 seguidas pelas Euphorbiaceae com 44,09 e pelas Lauraceae com 39,04. A espécie de maior valor de importância (VI%) por espécie foi a *Sebastiana brasiliensis* (leiteiro) com 7,50%, seguida pela *Sebastiana commersoniana* (branquilho) com 7,20%, pela *Bauhinia forficata* (pata de vaca) com 6,90%, pela *Ilex pseudobuxus* (caúna) com 4,58% e demais espécies amostradas (tabela 12).

Tabela 12: Perfil Horizontal Arbustivo estudado na PCH COBRE KM19

NOME CIENTÍFICO	G (m²/ha)	D.R.	F.R.	DoR	VC (%)	VI (%)
Lithraea brasiliensis	0,0081	2,15	2,71	3,30	2,72	2,72
Rollinia sylvatica	0,0112	1,07	0,90	4,57	2,82	2,18
Ilex dumosa	0,0127	1,72	1,36	5,18	3,45	2,75
Ilex pseudobuxus	0,0099	4,72	4,98	4,04	4,38	4,58
Araucaria angustifolia	0,0026	0,64	0,90	1,06	0,85	0,87
Jacaranda puberula	0,0087	1,72	2,26	3,55	2,63	2,51
Capsicodendron dinisii	0,0111	1,93	1,36	4,53	3,23	2,60
Celtis iguanae	0,0051	2,15	1,81	2,08	2,11	2,01
Erythroxylum argentinum	0,0108	4,08	2,71	4,40	4,24	3,73
Sebastiana commersoniana	0,0145	7,08	8,60	5,91	6,50	7,20
Sebastiana brasiliensis	0,0103	8,80	9,50	4,20	6,50	7,50
Anadenanthera colubrina	0,0092	4,72	5,88	3,75	4,24	4,78
Parapiptadenia rígida	0,0089	3,86	4,98	3,63	3,75	4,16
Bauhinia forficata	0,0112	7,08	9,05	4,57	5,82	6,90
Ocotea pulchella	0,0106	4,51	4,52	4,32	4,41	4,45
Ocotea silvestres	0,0081	5,36	4,07	3,30	4,33	4,25
Nectandra lanceolata	0,0037	6,01	5,43	1,51	3,76	4,32
Luehea divaricata	0,0111	4,08	3,62	4,53	4,30	4,07
Mouriri glazioviana	0,0015	2,36	2,71	0,61	1,49	1,90

Cedrela fissilis	0,0091	4,51	3,62	3,71	4,11	3,95
Campomanesia xanthocarpa	0,0075	4,72	5,88	3,06	3,89	4,55
Eugenia pluriflora	0,0018	2,36	3,17	0,73	1,55	2,09
Eugenia uniflora	0,0039	1,07	0,90	1,59	1,33	1,19
Hovenia dulcis	0,0021	1,93	0,90	0,86	1,39	1,23
Prunus brasiliensis	0,0058	1,72	1,36	2,36	2,04	1,81
Zanthoxylum rhoifolium	0,0029	1,50	0,90	1,18	1,34	1,20
Citrus reticulata	0,0011	0,21	0,45	0,45	0,33	0,37
Casearia decandra	0,0088	0,43	0,45	3,59	2,01	1,49
Allophylus edulis	0,0108	1,93	0,90	4,40	3,17	2,41
Diatenopteryx sorbifolia	0,0107	2,36	1,81	4,36	3,36	2,84
Vochysia tucanorum	0,0115	3,22	2,26	4,69	3,95	3,39
TOTAIS =	**0,2453**	***100***	***100***	***100***	***100***	***100***

Através de análise visual, com anotação na planilha de campo, observou-se o número de estratos, presença ou não de serapilheira (camada fina, média ou alta), epífetas (presença de líquens, pteridófitas e briófitas, trepadeiras etc), onde constatou-se que o povoamento florístico deste estudo é composto, na maioria, por remanescentes de floresta em estágio sucessional médio (tabela 13).

Tabela 13: Análise de estágio sucessional da vegetação, da Resolução CONAMA02/94

Parcela	CAP (cm) Médio	Altura (m) média	Número de Estratos	Lianas Lenhosas	Lianas Herbáceas	Gramíneas	Epífitas
01	34,01	12,28	2	Presentes	Poucas	Poucas	Poucas
02	32,06	11,16	2	Presentes	Abudantes	Poucas	Abudantes
03	45,07	10,33	2	Raras	Abudante	Poucas	Abudantes
04	34,46	9,41	1	Ausentes	Poucas	Raras	Poucas
05	39,26	8,37	1	Presentes	Poucas	Raras	Abudantes

Estágio Inicial Estágio Médio Estágio Avançado

Tabela 14: Lista de herbáceas identificadas no levantamento florísticos

Nº	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	FAMÍLIA
01	*Thunbergia alata*	Amarelinha	Acanthaceae
02	*Ilex dumosa*	Congonha	Aquifoliaceae
03	*Araucaria angustifolia*	Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
04	*Jacaranda puberula*	Caróba	Bignoniaceae
05	*Celtis iguanae*	Esporão	Cannabaceae
06	*Erythroxylum argentinum*	Cocão	Erythroxylaceae
07	*Sebastiana commersoniana*	Branquilho	Euphorbiaceae
08	*Anadenanthera colubrina*	Angico Branco	Fabaceae
09	*Parapiptadenia rigida*	Angico	Fabaceae
10	*Bauhinia forficata*	Pata de vaca	Fabaceae
11	*Ocotea pulchella*	Canela lageana	Lauraceae
12	*Ocotea silvestris*	Canela ferrugem	Lauraceae
13	*Sida* sp.	Guaxumba	Malvaceae
14	*Triumphetta* sp.	Carrapicho	Malvaceae
15	*Luehea divaricata*	Açoita cavalo	Malvaceae
16	*Miconia* sp.	Pixirica	Melastomataceae
17	*Cedrela fissilis*	Cedro	Meliaceae
18	*Eugenia pluriflora*	Guamirim	Myrtaceae
19	N.I.	Samambaia	Pteridaceae
20	*Hovenia dulcis*	Uva do Japão	Rhamnaceae
21	*Zanthoxylum rhoifolium*	Mamica de cadela	Rutaceae
22	*Allophylus edulis*	Vacum	Sapindaceae

Conclusão

O resumo do inventário florestal, contendo dados de circunferência à altura do peito médio (CAP) em centímetros, a altura (H) média em metro, número de indivíduos (N) por hectare, área basal (G) em metros quadrados por hectare, volume (V) em metros cúbicos por hectare e número de espécies florestais (S), apresentado na tabela 15.

Tabela 15: cálculos dos volumes/há em cada parcela

Parcela	CAP Médio (cm)	H Media (m)	N (ind/ha)	G (m^2/ha)	V (m^3/ha)	S (nº Spp)
01	34,00	12,28	530	32,9019	78,91	9
02	32,06	11,16	630	37,0292	92,75	12
03	45,06	10,33	300	38,0891	95,09	12

04	34,46	9,41	590	37,0191	91,95	11
05	39,26	8,37	490	35,0492	87,20	13
MÉDIA	**36,97**	**10,31**	**508**	**36,0177**	**89,98**	**11,4**

O volume médio calculado foi de 89,98 m³/ha, com intervalo de confiança de 95% de probabilidade, estimando um volume florestal entre 62,99 e 116,97m³/ha. O desvio padrão foi de 57,13 m³/ha e o coeficiente de variação em 64,01%.

4.2.3.2. Fauna

De acordo com Mello-Leitão,(1980), a Bacia Hidrográfica do rio Piquiri está inserida, em termos biogeográficos, na Região Neotropical. Está também enquadrada na Província Atlântica, correspondente à zona geográfica popularmente denominada de Mata Atlântica, e na Sub-Província Guarani. Ao descrever o contexto dos domínios morfoclimáticos Ab'Saber (1977) situou a bacia situa-se na região planaltina subtropical atlântica.

Do ponto de vista faunístico, Müller (1973) e Cracraft (1985) perceberam que a região possui um centro de endemismo que denominaram *Parana Center*, que ocupa grande extensão do Planalto Meridional Brasileiro, limitado ao Norte pela região centro-sul de São Paulo, ao Sul pelos planaltos serranos a norte e nordeste do Rio Grande do Sul. Ao Oeste limita-se pelo rio Paraná, confrontando com o Paraguai e nordeste da Argentina e a Leste pelos contrafortes da Serra do Mar.

Espécies da Floresta Ombrófila Mista em regiões elevadas da bacia do Piquiri, junto com remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual nos vales profundos indicam que a região poderia comportar elementos biológicos de diferentes origens biogeográficas (*e.g.,* Straube, 1988; Morato, 1995), fator que denotaria uma elevada biodiversidade.

Ademais das pesquisas de campo, que serão descritas a seguir, foram realizadas entrevistas com moradores da AIA e ADA do Projeto. Destas, se concluiu que ainda há muitas capivaras (*Hidrochoerus hidrochoeris*), tatus-bola (*Tolypentis tricinctus*), quatis (*Nasua nasua*), jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), e outros animais menores, como a paca (*Agouti paca*), o serelepe (*Sciurus aestuans*). Mas foi citado que entre

os animais de maior porte haveria onças-pintadas, veados, o leão-baio (onça parda) cuja presença foi registrada por sua pegada (Figura 37).


Figura 37. Pegada de felino na área em estudo (“Leão Baio” - onça parda)

Entre as aves foi citado o inhambú-xintã (*Crypturellus tataupa*), o inhambú-chororó (*Crypturellus parvirostris*), o jacú-velho (*Penelope obscura*) e a saracura do banhado (*Pardirallus nigricans*)

Aqueles moradores também informaram que dentre os répteis mais frequentes está o lagarto-teiú (*Tupinambis merianae*), e que há serpentes como a jararaca (*Bothrops sp.*), a cascavel (*Crotalus spp.).*

Entre os entrevistados da ADA os animais mais citados foram a capivara 14.51%, paca 11,3%, tatu 9,68%, veado 8,07%, quati 4,85% e jaguatirica 4,85%. Os demais 46,74% foram de outras muitas espécies, como cobras, graxains, serelepes, onças pintadas, lontras, leões-baio, jacus, saracuras, lagartos, nambus, lebres, catetos, gralhas-azul, tucanos, sabiás, joãos-de-barro, quero-queros, martins-pescador, biguás, garças, cachorros-do-mato, gambás e cotias. Os moradores da AIA citaram as capivaras (32%,) pacas (20%), tatus (20%,), veados (8%), gatos-do-mato (8%), cobras-coral (4%), jararacas (4%), e lontras (4%).

Na área de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, a região da bacia do alto Piquiri, e também onde está localizada a subbacia do Rio do Cobre, constituía-se potencialmente de relevante interesse científico, onde se pensa ser possível que a diversidade faunística e as relações ecológicas

existentes na área citada, sejam próprias e particulares dessa específica região no Estado do Paraná (IGPlan, 2011).

Entretanto o interesse científico aumenta na medida em que se constata a ocorrência de remanescentes florestais significativos em outras regiões, o que é relevante para a sobrevivência local de diversas espécies mais raras e ameaçadas de extinção. E é somente com uma análise generalizada da paisagem, é que se pode afirmar que as formas de uso e ocupação do solo e dos demais recursos naturais da região se deve dar de maneira cuidadosa e equilibrada, correndo o risco, em casos de ocupação desordenada ou de omissão na observância de métodos de controle, a ocorrência de uma depauperação dos recursos, da flora e da fauna.

Relativamente à área de influência da PCH Cobre Km 19, observa-se uma elevada alternância de elementos da paisagem, formando mosaicos descontínuos, que agravam as condições à vida selvagem. Não somente são descontínuos os mosaicos, como também são evidentes as diferenças entre as porções mais elevadas da bacia do Rio Piquiri, onde ocorrem pequenos fragmentos da Floresta Ombrófila Mista e o vale do Rio do Cobre, em que se observa uma mescla florística tendendo para a Floresta Estacional Semidecidual.

A área de estudo, notabilizada pelas fortes encostas, possui algumas propriedades rurais e poucos acessos estabelecidos na forma de estradas, caminhos secundários ou trilhas. Ali é possível notar a ocorrência de dois ambientes distintos, os:

Naturais: onde há remanescentes de FOM e FES, formando ecótonos entre essas duas fitofisionomias em fragmentos de florestas ripárias nas margens dos rios, onde predomina a FES;

Artificiais: áreas ocupadas por grandes extensões de sistemas agrários, principalmente pecuários, de gado bovino criado a campo, sem apuro genético notável.

Os estudos sobre a fauna terrestre, realizados nestes ambientes, contemplaram os quatro grupos de vertebrados: mamíferos (mastofauna), anfíbios e répteis (reunidos como herpetofauna) e aves (avifauna).

4.2.3.3. 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 (Kloper & MacArtur, 1960; 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).

Segundo STCP (2009), o registro da ocorrência de mamíferos na bacia do rio Piquiri provém dos estudos efetuados para o Corredor Ecológico Caiuá-Ilha Grande, e foram contabilizadas oito espécies na região da foz do Rio Piquiri. Outra fonte bibliográfica são os estudos realizados anteriormente ao citado acima, onde os trabalhos realizados por Miretzki (2003), Lorini & Persson (1990) e Lange & Jablonski (1981), não retratam espécies específicas da região da bacia do alto Piquiri, região esta em que se encontra a sub bacia do Rio do Cobre. Portanto, a mastofauna da região não apresenta dados secundários, acarretando em análises de inferências de distribuição das espécies.

O estudo realizado apresenta uma análise da mastofauna habitante da área de influência direta da PCH Cobre Km 19, 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).

Metodologia das Pesquisas sobre Mamíferos

Para a realização do estudo utilizou-se preliminarmente de pesquisa bibliográfica das espécies da região, revisando a literatura e também verificando as espécies pertencentes à coleção museológica do Museu de História Natural Capão da Imbuia em Curitiba. Também foi realizada análise *in loco* da situação da área em questão, através de campanhas em campo, buscando espécies que pudessem servir de indicadores sobre o estado de conservação da área a ser afetada pelo empreendimento.

As atividades de campo foram realizadas entre os dias 01 e 05 de abril de 2013, e foram direcionadas à procura de espécies e vestígios de mamíferos de médio e grande porte. Foi observada a presença de evidências que caracterizasse a ocorrência de tal espécie na área de influência, como pegadas, fezes, tocas, pelos e demais rastros (Figura 38). As buscas foram centradas próximo ao eixo da barragem, na altura da junção do Rio do Tigre e no trecho final, a montante dos pontos anteriores. Em nenhum momento foi realizado coleta ou captura de animais.

A realização de entrevistas com moradores também foi realizada como meio de identificar e mapear a ocorrência das espécies de mamíferos na região, através de imagens e nomes populares mais utilizados pelos moradores da área. Complementando o estudo, foram realizadas inferências de ocorrência de espécies, analisando suas distribuições na região do alto Piquiri e bacia do Rio do Cobre.

Resultados



Figura 38. Pegada de mamífero na área em estudo (“Graxaim” ou “Mão Pelada”)

Através da metodologia citada e seguida, foi elaborada uma tabela das espécies de mamíferos, onde foram relacionadas as espécies registradas e/ou esperadas para a região da bacia do Rio do Cobre. As espécies são distribuídas em sete ordens e 15 famílias (tabela 16). Desta relação, 20% compreende as espécies do grupo ocorrentes no Estado do Paraná (Reis *et al.,* 2009). Três das espécies registradas são exóticas e invasoras: a lebre europeia *Lepus europeus*, o camundongo *Mus músculos* e a ratazana *Ratos raptos*.

Tabela 16: Espécies de mamíferos registradas e/ou com potencial ocorrência na ADA

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fonte de Informação
Ordem Didelphimorphia			
Família Didelphida	*Caluromys lanatus*	Cuíca lanosa	BI
	Chironectes minimus	Cuíca d’água	BI
	Didelphis albiventris	Gambá	BI
	Didelphis aurita	Gambá	BI
	Phylander opossum	Cuíca-verdadeira	BI
Ordem Chiroptera			
Família Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Morcego	BI
	Chrotopterus auritus	Morcego	BI
	Pygoderma bilabiatum	Morcego	BI
	Sturnira lilium	Morcego	BI
Família Desmodidae	*Desmodus rotundus*	Morcego vampiro	BI
Família Vespertilionidae	*Eptesicus brasiliensis*	Morcego	BI
	Histiotus velatus	Morcego-orelhudo	BI
	Lasiurus borealis	Morcego	BI

Ordem/Família	*Grupo Taxonômico*	Nome Popular	Fonte de Informação
	Lasiurus cinereus	Morcego	BI
	Myotis nigricans	Morcego	BI
	Myotis ruber	Morcego	BI
Família Molossidae	*Molossus ater*	Morcego	BI
	Molossus molossus	Morcego	BI
	Tadarida brasiliensis	Morcego	BI
Ordem Cingulata			
Família Dasypodidae	*Dasypus novencinctus*	Tatu-galinha	BI, VE
	Euphractus sexcintus	Tatu-peludo	BI, VE
Ordem Artiodactyla			
Família Cervidae	*Mazama* sp.	Veado	BI
Ordem Carnivora			
Família Canidae	*Cerdocyon thous*	Cachorro-do-mato	BI
Família Procyonidae	*Procyon cancrivorous*	Mão-pelada	BI
Família Mustelidae	*Galictis cuja*	Furão	BI
	Lontra longicaudis	Lontra	BI
Família Felidae	*Leopardus tigrinus*	Gato-do-mato	BI, EN
Ordem Lagomorpha			
Família Leporidae	*Lepus europaeus*	Lebre	BI
Ordem Rodentia			
Família Cricetidae	*Akodon* sp.	Rato-do-mato	BI, EN
	Nectomys squamipes	Rato-d'água	BI
	Oligoryzomys sp.	Rato-do-mato	BI
	Oryzomys sp.	Rato-do-mato	BI
	Oxymycterus sp.	Rato-do-mato	BI
Família Muridae	*Mus musculus*	Camundongo	BI
	Rattus rattus	Rato-preto	BI
Família Caviidae	*Cavia aperea*	Preá	BI
	Hydrochaerus hydrochaeris	Capivara	BI, VE

Legenda: BI=Bibliografia; EN= Entrevista; VI=Visualização; VE=Vestígios.

A mastofauna da área de influencia da PCH COBRE KM19 pode ser considerada restrita, devido antropização da maioria dos trechos do Rio, com a diminuição de mata ciliar e a utilização destas áreas para a agricultura e a pecuária. Algumas es-

pécies ainda são evidenciadas no local como o tatu-galinha (*Dasypus novencinctus*) e a capivara (*Hydrochaerus hydrochaeris).*

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 pela população ou por registros bibliográficos.

Algumas espécies apresentam comportamentos florestais estritos, caso do gato do mato (*Leopardus tigrinus*), e dever receber uma atenção maior com programas de monitoramento da fauna, principalmente na manutenção de faixas de APP e criação de corredores ecológicos.

4.2.3.4. Herpetologia

O Brasil possui umas das mais ricas herpetofauna do mundo, com um catálogo, até o presente momento, de 721 espécies de répteis e 877 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, 2010).

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 (Pombal & Gordo, 2004).

O Estado do Paraná possui um abrangente conhecimento a respeito de sua fauna de répteis, principalmente quanto aos crocodilianos, serpentes e quelônios.

Apesar do pouco material publicado acerca do tema, em se falando da região em estudo e também abrangida pelas florestas com araucária, existem materiais que permitem uma boa suposição das ocorrências de espécies (*e.g*., Bérnils & Moura-Leite, 1990; Morato, 1995; D'Amato & Morato, 1991; Moura-Leite *et al.,* 1996; Ribas & Monteiro-Filho, 2002), apresentando até correlações dessas com as diferentes tipologias vegetacionais existentes em diferentes regiões (IGPlan, 2011).

Há também, de maneira complementar, farto material da região disponível para pesquisas junto a instituições científicas, em especial o Museu de História Natural Ca-

pão da Imbuia em Curitiba. Os dados obtidos junto a esta coleção, bem como registros históricos disponíveis junto ao Instituto Butantã de São Paulo, tornam possível um levantamento razoavelmente completo das espécies e, segundo os hábitos conhecidos para a maioria destas, uma correlação das mesmas às diferentes características físicas e da vegetação da região de estudo (Morato, 1995 apud IGPlan, 2011).

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 hábitats. Apesar de, algumas iniciativas recentes na porção do baixo rio Piquiri (em especial o estudo referente ao corredor ecológico Iguaçu-Paraná – STCP, 2006) permitem a coleta e análise de dados compatíveis com as necessidades para estratégias de conservação do grupo na área de estudo.

O próximo item irá descrever uma lista de espécies de anfíbios e répteis registradas e/ou esperadas para a área de influência da PCH Cobre Km 19. O estudo foi desenvolvido principalmente com base em informações da literatura e dos acervos do museu, ambos citados, 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

O presente estudo foi conduzido mediante uma avaliação preliminar de informações disponíveis na literatura e em coleções científicas (com destaque às do Museu de História Natural Capão da Imbuia em Curitiba e do Instituto Butantã, em São Paulo), bem como mediante duas campanhas realizadas no fim do verão e no inverno de 2013, e com entrevistas a moradores com auxílio de catálogo fotográfico.

Desses estudos preliminares se obteve a catalogação bibliográfica dos registros de anfíbios e répteis da bacia do Rio do Cobre. Durante os trabalhos de campo, foram

conduzidas observações expeditas sobre répteis e anfíbios em cinco pontos de amostragem na AID do empreendimento, sendo um nas proximidades do eixo da barragem e (os demais pontos realizado ao longo do percurso de alagamento do rio).

Tais pontos coincidem também com os avaliados para o componente Mastofauna e Avifauna. Observações oportunísticas sobre ambos os grupos foram também obtidas ao longo das vias de acesso localizadas entre os pontos. As observações foram realizadas no período entre as 07:00 às 18:00.

Não se realizou coletas ou capturas de espécimes durante os trabalhos de campo. Os registros foram feitos de forma visual ou auditiva (no caso de anuros).

Também foram realizadas entrevistas com a população regional, através de consultas ao registro de espécies recorrentes, que não gerassem dúvidas aos entrevistados na hora da identificação (a exemplo de cágados, crocodilianos, serpentes e lagartos, como a cascavel e o lagarto/teiú). Para tanto, permitiu-se que o entrevistado descrevesse o animal conforme sua própria experiência. Em tais entrevistas, buscaram-se pessoas residentes há pelo menos dois anos na região.

Resultados

A herpetofauna esperada para a região, se considerada a disposição biogeográfica do Estado, deveria apresentar riquezas pertencentes ao sistema florestal atlântico, em que a floresta de araucárias do planalto meridional brasileiro participa (Morato, 1995). Porém as espécies identificadas e que habitam o local são *Rhinella henseli* (sapo-galinha), *Micrurus altirostris* (coral verdadeira), *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga) e *Bothropoides jararaca* (jararaca).

É possível observar na área de influência da PCH Cobre Km 19 a presença conjunta das espécies acima com outras típicas da região das Florestas Estacionais Semideciduais, onde é possível destacar na região da FES, a presença de *Micrurus corallinus* (coral verdadeira).

Através de análises de ocorrências e inferências, é possível observar que a alteração ambiental observada na região não afetou o comportamento de algumas espécies, sendo estas consideradas oportunistas, as quais habitam áreas em níveis por

vezes elevados de alteração, chegando a alguns casos a prevalecer nessas condições. São espécies típicas dessa situação o lagarto *Tupinambis merianae* (teiú) e a serpente *Crotalus durissus* (cascavel).

Quanto à herpetofauna aquática, a região apresenta poucas espécies, não sendo verificada a ocorrência de crocodilianos e nenhum relato da presença de cágados.

Portanto, é possível concluir que a herpetofauna da região onde será implantada a PCH Cobre Km 19 abrange uma comunidade típica de ambientes alterados, e por mais que possam ocorrer fragmentos florestais, tais espécies são em geral menos abundantes, carentes de estratégias de proteção. A tabela 17 apresenta as espécies da região.

Tabela 17: Espécies de anfíbios e répteis registrados e/ou com potencial ocorrência

Ordem/Família	**Grupo Taxonômico**	**Nome Popular**	**Fonte de Informação**
Ordem Anuro	**ANPHIBIA**		
Família Bufonidae	*Rhinella henseli*	Sapo-galinha	BI, VI
	Rhinella icterica	Sapo-cururu	BI
Família Brachycephalidae	*Ischnocnema guentheri*	Sapinho-da-floresta	BI
Família Cycloramphidae	*Proceratophrys* cf. *avelinoi*	Sapinho-da-floresta	BI
	Odontophrynus americanus	Sapo-bolinha, Sapo-boi	BI
Família Hylidae	*Aplastodiscus perviridis*	Perereca-verde	BI
	Dendropsophus minutus	Pererequinha	BI
	Hypsiboas albopunctatus	Perereca-de-pijama	BI
	Hypsiboas faber	Rã-martelo	BI
	Hypsiboas prasinus	Perereca-verde	BI
	Hypsiboas gr. *pulchellus*	Perereca	BI
	Scinax fuscovarius	Perereca-de-banheiro	BI
	Scinax perereca	Perereca	BI
	Phyllomedusa tetraploidea	Perereca-macaco	BI
Família Leptodactylidae	*Leptodactylus mystacinus*	Rãzinha	BI
	Leptodactylus latrans	Rã-manteiga	BI, EN
Família Leiuperidae	*Physalaemus cuvieri*	Rã-cachorro	BI
	Physalaemus gracilis	Rã-chorona	BI
Família Microhylidae	*Elachistocleis bicolor*	Rã-guardinha	BI

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fonte de Informação
Ordem Testudines	**REPTILIA**		
Família Chelidae	*Hydromedusa tectifera*	Cágado-pescoço-de-cobra	BI
Ordem Squamata Sub-Ordem Sauria	**REPTILIA**		
Polychrotidae	*Anisolepis grilli*	Lagartinho	BI
Família Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia* *	Lagartixa das paredes	BI
Família Anguidae	*Ophiodes fragilis*	Cobra-de-vidro	BI
Família Gymnophthalmidae	*Cercosaura schreibersii*	Lagartixa	BI
Família Teiidae	*Tupinambis merianae*	Lagarto, teiú	BI
Sub-ordem Amphisbaenia	**REPTILIA**		
Família Amphisbaenidae	*Amphisbaena mertensii*	Cobra-de-duas-cabeças	BI
	Amphisbaena prunicolor	Cobra-de-duas-cabeças	BI
Sub-ordem Serpentes	**REPTILIA**		
Família Colubridae	*Chironius bicarinatus*	Cobra-cipó	BI
Família Dipsadidae	*Atractus paraguayensis*	Cobra-da-terra	BI
	Echinanthera cyanopleura	Cobrinha	BI
	Erythrolamprus aesculapiii	Coral falsa	BI
	Liophis miliaris	Cobra-d'água	BI
	Liophis poecilogyrus	Cobra lisa	BI
	Oxyrhopus clathratus	Cobra-coral-falsa	BI
	Philodryas olfersii	Cobra-verde	BI
	Pseudoboa haasi	Muçurana	BI
	Thamnodynastes strigatus	Jararaca-do-brejo	BI
	Tomodon dorsatus	Cobra-espada	BI
Família Elapidae	*Micrurus altirostris*	Coral-verdadeira	BI, VI
	Micrurus corallinus	Coral-verdadeira	BI
Família Viperidae	*Bothropoides jararaca*	Jararaca	BI, EM
	Rhinocerophis alternata	Urutu	BI, EM
	Crotalus durissus	Cascavel	BI, EM

Legenda: BI=Bibliografia; EN= Entrevista; VI=Visualização.

4.2.3.5. Avifauna

O Brasil apresenta uma lista de aves extremamente rica e diversificada, contando com 1832 táxons ocorrentes em território brasileiro, de acordo com o CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2010). 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.

A obra de maior relevância científica na Ornitologia Brasileira, SICK (1997) contempla 1.667 espécies de aves para o território brasileiro, além de inúmeras informações, muitas delas inéditas, sobre biologia, história natural e aspectos comportamentais das espécies.

Grandes pesquisadores da história natural do século passado, consagrados pelo seu relevante trabalho, estiveram no Brasil com o intuito de coletar espécimes de flora e fauna regionais, os quais concentraram suas atividades principalmente ao longo da faixa litorânea, com maior ênfase na região sudeste (VANZOLINI, 1996).

No Estado do Paraná, a pesquisa ornitológica surgiu no início do século passado, e foi pouco privilegiado pela visita destes naturalistas acima citados, restando, na maior parte, escassos relatos de expedições exploratórias sem cunho propriamente científico (STRAUBE, 1988; STRAUBE & SCHERER-NETO, 2001).

Segundo Mikich e Bérnils, 2004, o Estado do Paraná se destaca quando comparado aos outros estados brasileiros em relação a diversidade natural de seus ecossistemas, porém, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Ombrófila Mista, que predominam na área do Projeto, e os Campos, apresentam-se muito degradados e em algumas regiões foram praticamente extinguidos.

Metodologia do Estudo da Avifauna

O estudo foi desenvolvido ao longo de 24 horas em dois períodos: no fim do verão e no inverno de 2013. Durante o inventário foram utilizados métodos tradicionais para estudos ornitológicos com registros visuais e auditivos, apoiado na bibliografia de referencia notadamente RIDGELY & TUDOR, 1994; SICK, 1997; LA PEÑA & RUMBOLL, 1998; NAROSKY & YZURIETA, 2003; e SIGRIST, 2007.

O mapa de pontos amostrados - meio biótico (Desenho 05) ilustra os pontos georreferenciados referentes à amostragem da avifauna da PCH COBRE KM19.

A partir deles foram feitos caminhamentos com o intuito de registrar (Figura 39) a avifauna e avaliar os ambientes relacionados, sendo que essas áreas foram percorridas em diferentes horas (dia e noite). Desta maneira, buscou-se à otimização do inventário avifaunístico através da identificação de aves diurnas e noturnas, pela visualização e registro auditivo de espécies.



Figura 39. Pesquisa de vestígios da fauna

As espécies de aves registradas e informações complementares, como ambientes de ocorrência, estado de conservação da vegetação e influências antrópicas, foram anotadas em caderneta de campo e o enquadramento taxonômico das espécies de aves e os nomes vulgares seguiram CBRO (2010) e estão compiladas na tabela 18.

Resultados

Já se comentou que o local em que o empreendimento está localizado possui duas fitofisionomias do Bioma Mata Atlântica (IBGE, 1992), a FES e a FOM. A predominância deste ecótono a relaciona à FOM, limitada pela altimetria acima dos 600 m, abaixo da qual se encontra a FES, restrita às altitudes menores do vale encaixado do rio.

A área está bastante devastada, restando um mosaico de ambientes florestais intercalados por campos de pecuária e agricultura, nesta ordem de intensidade, o que descaracterizou significativamente a vegetação regional e consequentemente a sua avifauna.

É comum observar ao longo do trecho da bacia a repetição da avifauna, mesmo a fitofisionomia apresentando pequenas diferenças, o que pode ser associado ao fato de a bacia em estudo estar em uma região de transição entre as duas fitofisionomias.

A tabela 18 descreve as espécies de aves de provável ocorrência local, de acordo com a bibliografia que trata das aves registradas no Estado do Paraná (SCHERER-NETO *et*. *al*., 2011). Ali também identifica as aves que foram visualizadas ou ouvidas.

Tabela 18: Espécies de aves registradas e/ou com potencial ocorrência na ADA

Ordem/Família	**Grupo Taxonômico**	**Nome Popular**	**Fonte de Informação**
Ordem Tinamiformes			
Família Tinamidae	*Crypturellus obsoletus*	Inhambuguaçu	BI
	Rhynchotus rufescens	Perdiz	BI, VI
	Nothura maculosa	Codorna- amarela	BI
Ordem Anseriformes			
Família Anatidae Subfamília Anatinae	*Cairina moschata*	Pato-do-mato	BI
	Amazonetta brasiliensis	Pé-vermelho	BI
Ordem Galliformes			
Família Cracidae	*Penelope obscura*	Jacuaçu	BI
Ordem Pelecaniformes			
Família Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Biguá	BI
Família Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Mergulhão-pequeno	BI
Família Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Savacu	BI
	Butorides striata	Socozinho	BI
	Bulbucus ibis	Garça-vaqueira	BI
	Ardea cocoi	Garça-moura	BI
	Ardea alba	Garça-branca-grande	BI
	Syrigma sibilatrix	Maria-faceira	BI
	Egretta thula	Garça-branca-pequena	BI

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fonte de Informação
Família Threskiornithidae	*Mesembrinibis cayennensis*	Coró-coró	BI
	Theristicus caudatus	Curicaca	BI
Ordem Cathartiformes			
Família Cathartidae	*Cathartes aura*	Urubu-de-cabeça-vermelha	BI
	Coragyps atratus	Urubu-de-cabeça-preta	BI
Ordem Accipitriformes			
Família Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	Gavião-de-cabeça-cinza	BI
	Heterospizias meridionalis	Gavião-caboclo	BI
	Urubitinga urubitinga	Gavião-preto	BI
	Rupornis magnirostris	Gavião-carijó	BI
	Geranoetus albicaudatus	Gavião-de-rabo- branco	BI
	Leucopternis polionotus	Gavião-pombo-grande	BI
	Buteo brachyurus	Gavião-de-cauda-curta	BI
Ordem Falconiformes			
Família Falconidae	*Caracara plancus*	Carcará	BI
	Milvago chimachima	Carrapateiro	BI
	Herpetotheres cachinnans	Acauã	BI
	Micrastur ruficollis	Falcão-caburé	BI
	Falco sparverius	Quiriquiri	BI
	Falco femoralis	Falcão-de-coleira	BI
Ordem Gruiformes			
Família Rallidae	*Aramides saracura*	Saracura-do-mato	BI
	Pardirallus nigricans	Saracura-sanã	BI
	Gallinula galeata	Frango-d´água-comum	BI
Ordem Charadriiformes			
Família Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Quero-quero	BI, VI
Familia Jacanidae	*Jacana jacana*	jaçanã	BI
Ordem Columbiformes			
Família Columbidae	*Columbina talpacoti*	Rolinha-roxa	BI
	Claravis pretiosa	Pararu-azul	BI
	Columba livia	Pombo-doméstico	BI
	Patagioenas picazuro	Pombão	BI
	Patogioenas cayennensis	Pomba-galega	BI
	Leptotila verreauxi	Juriti-pupu	BI
	Zenaida auriculata	Pomba-de-bando	BI, VI
	Leptotila rufaxilla	Juriti-gemedeira	BI

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fonte de Informação
Ordem Pisittaciformes			
Família Psittacidae	*Aratinga leucophthalma*	Periquitão-maracanã	BI
	Aratinga auricapillus	Jandaia-de-testa-vermelha	BI
	Pyrrhura frontalis	Tiriba-de-testa-vermelha	BI, VI
	Pionopsitta pileata	Cuiú-cuiú	BI
	Pionus maximiliani	Maitaca-verde	BI
	Amazona vinacea	Papagaio-de-peito-roxo	BI
	Amazona aestiva	Papagaio-verdadeiro	BI
Ordem Cuculiformes			
Família Cuculidae			
Subfamília Cuculinae	*Piaya cayana*	Alma-de-gato	BI
Subfamília Crotophaginae	*Crotophaga ani*	Anu-preto	BI, VI
	Guira guira	Anu-branco	BI, VI
Subfamília Taperinae	*Tapera naevia*	Saci	BI
Ordem Strigiformes			
Família Tytonidae	*Tyto alba*	Coruja-da-igreja	BI
Família Strigidae	*Athene cunicularia*	Coruja-buraqueira	BI
Ordem Caprimulgiformes			
Família Caprimulgidae	*Hydropsalis albicollis*	Bacurau	BI
Ordem Apodiformes			
Família Apodidae	*Chaetura cinereiventris*	Andorinhão-de-sobre-cinzento	BI
	Chaetura meridionalis	Andarinhão-do-temporal	BI
Família Trochilidae Subfamília Trochilinae	*Florisuga fusca*	Beija-flor-preto	BI
	Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho	BI
	Thalurania glaucopis	Tesoura-de-fronte-violeta	BI
	Leucochloris albicollis	Beija-flor-de-papo-branco	BI
Ordem Trogoniformes			
Família Trogonidae	*Trogon surrucura*	Surucuá-variado	BI, VI
Ordem Coraciiformes			
Familia Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Martim-pescador-grande	BI
	Chloroceryle amazona	Martim-pescador-verde	BI
	Chloroceryle americana	Martim-pescador-pequeno	BI
Ordem Piciformes			

Ordem/Família	Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fonte de Informação
Família Ramphastidae	*Ramphastos toco*	Tucanuçu	BI
Família Picidae	*Picumnus temminckii*	Pica-pau-anão-de-coleira	BI
	Picumnus albosquamatus	Pica-pau-anão-escamado	BI
	Melanerpes candidus	Birro, pica-pau-branco	BI
	Melanerpes flavifrons	Benedito-de-testa-amarela	BI
	Veniliornis spilogaster	Picapauzinho-verde-carijó	BI
	Piculus aurulentus	Pica-pau-dourado	BI
	Colapates melanochloros	Pica-pau-verde-barrado	BI
	Colaptes campestris	Pica-pau-do-campo	BI, VI
	Dryocopus lineatus	Pica-pau-de-banda-branca	BI
Ordem Passeriformes **Subordem Tyranni**			
Superfamília Thamnophiloidae			
Família Thamnophilidae	*Batara cinerea*	Matracão	BI
	Mackenziaena severa	Borralhara	BI
	Thamnophilus doliatus	Choca-barrada	BI
	Thamnophilus ruficapillus	Choca-de-chapéu-vermelho	BI
	Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata	BI
	Dysithamnus mentalis	Choquinha-lisa	BI
	Drymophila malura	Choquinha-carijó	BI
	Pyriglena leucoptera	Papa-toaca-do-sul	BI
Família Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	Chupa-dente	BI
Superfamília Furnarioidea			
Família Rhinocryptidae	*Scytalopus speluncae*	Tapaculo-preto	BI
Família Dendrocolaptidae	*Sittasomus griseicapillus*	Arapaçu-verde	BI
	Xiphocolaptes albicollis	Arapaçu-de-garganta-branca	BI
	Xiphorhynchus fuscus	Arapaçu-rajado	BI
	Lepidocolaptes falcinellus	Arapaçu-escamado-do-sul	BI
Família Furnariidae	*Furnarius rufus*	João-de-barro	BI, VI
	Leptasthenura setaria	Grimpeiro	BI
	Synallaxis ruficapilla	Pichochoré	BI
	Synallaxis cinerascens	Pi-puí	BI

Ordem/Família	*Grupo Taxonômico*	Nome Popular	Fonte de Informação
Família Furnariidae	*Synallaxis spixi*	João-teneném	BI
	Cranioleuca obsoleta	Arredio-oliváceo	BI
	Syndactyla rufosuperciliata	Trepador-quiete	BI
	Philydor rufum	Limpa-folha-de-testa-baia	BI
	Lochmias nematura	João-porca	BI
	Xenops rutilans	Bico-virado-carijó	BI
	Heliobletus contaminatus	Trepadorzinho	BI
Parvordem Tyrannida			
Família Rynchocyclidae	*Poecilotriccus plumbeiceps*	Tororó	BI
	Myiornis auricularis	Miudinho	BI
	Phylloscartes ventralis	Borboletinha-do-mato	BI
Família Tyrannidae			
Subfamília Elaniinae	*Phyllomyias fasciatus*	Piolhinho	BI
	Myiopagis caniceps	Guaracava-cinzenta	BI
	Camptostoma obsoletum	Risadinha	BI
	Serpophaga nigricans	João-pobre	BI
	Serpophaga subcristata	Alegrinho	BI
Subfamília Fluvicolinae	*Xolmis velatus*	Noivinha-branca	BI
	Machetornis rixosa	Suiriri-cavaleiro	BI
Subfamília Tyranninae	*Pitangus sulphuratus*	Bem-te-vi	BI, VI
	Megarhynchus pitangua	Neinei	BI
	Empidonomus varius	Peitica	BI
	Myiarchus swainsoni	Irré	BI
Família Cotingidae			
Subfamília Cotinginae	*Pyroderus scutatus*	Pavó	BI
Família Tityridae	*Schiffornis virescens*	Flutim	BI
	Tytira inquisitor	Anambé-branco-de-bochecha-parda	BI
	Tytira cayana	Anambé-branco-de-rabo-preto	BI
	Pachyramphus castaneus	Caneleiro	BI
	Pachyramphus polychopterus	Caneleiro-preto	BI
Subordem Passeri			
Parvordem Corvida			
Família Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Pitiguari	BI
	Hylophilus poicilotis	Verdinho-coroado	BI
Família Corvidae	*Cyanocorax caeruleus*	Gralha-azul	BI, SO
	Cyanocorax chrysops	Gralha-picaça	BI

Ordem/Família	*Grupo Taxonômico*	Nome Popular	Fonte de Informação
Parvordem Passerida			
Família Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca*	Andorinha-pequena-de-casa	BI
	Tachycineta albiventer	Andorinha-do-rio	BI
	Progne chalybea	Andorinha-doméstica-grande	BI
	Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-de-sobre-branco	BI
Família Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	Corruíra	BI, VI
Família Donacobiidae	*Dobacobius atricapilla*	Japacamim	BI
Família Turdidae	*Turdus flavipes*	Sabiá-una	BI
	Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	BI, VI
	Turdus leucomelas	Sabiá-barranco	BI, VI
	Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	BI
	Turdus albicollis	Sabiá-coleira	BI
Família Mimidae	*Mimus saturninus*	Sabiá-do-campo	BI
Família Motacillidae	*Anthus lutescens*	Caminheiro-zumbido	BI
Família Coerebidae	*Coereba flaveola*	Cambacica	BI
Família Thraupidae	*Saltator fuliginosus*	Pimentão	BI
	Saltator similis	Trinca-ferro-verdadeiro	BI
	Saltator maxillosus	Bico-grosso	BI
	Pyrrhocoma ruficeps	Cabecinha-castanha	BI
	Tachyphonus coronatus	Tiê-preto	BI
	Lanio melanops	Tié-de-topete	BI
	Tangara sayaca	Sanhaçu-cinzento	BI
	Tangara palmarum	Sanhaçu-do-coqueiro	BI
	Tangara preciosa	Saíra-preciosa	BI
	Stephanophorus diadematus	Sanhaçu-frade	BI
	Pipraeidea melanonota	Saíra-viúva	BI
	Hemithraupis guira	Saíra-de-papo-preto	BI
	Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho	BI
Família Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Tico-tico	BI
	Ammodramus humeralis	Tico-tico-do-campo	BI
	Haplospiza unicolor	Cigarra-bambu	BI
	Poospiza cabanisi	Tico-tico-da-taquara	BI
	Sicalis flaveola	Canário-da-terra-verdadeiro	BI, VI
	Embernagra platensis	Sabiá-do-banhado	BI
	Sporophila caerulecens	Coleirinho	BI

Ordem/Família	*Grupo Taxonômico*	Nome Popular	Fonte de Informação
Família Cardinalidae	*Habia rubica*	Tiê-do-mato-grosso	BI
Família Parulidae	*Parula pitiayumi*	Mariquita	BI
	Geothlypis aequinoctialis	Pia-cobra	BI
	Basileuterus culicivorus	Pula-pula	BI
	Basileuterus leucoblepharus	Pula-pula-assobiador	BI
Família Icteridae	*Cacicus chrysopterus*	Tecelão	BI
	Cacicus haemorrhous	Guaxe	BI
	Icterus cayanensis	Encontro	BI
	Gnorimopsar chopi	Graúna	BI
	Pseudoleistes guirahuro	Chopim-do-brejo	BI
	Molothrus bonariensis	Vira-bosta	BI
Família Fringillidae	*Sporagra magellanica*	Pintassilgo	BI
	Euphonia chlorotica	Fim-fim	BI
Família Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal	BI

Legendas: BI=Bibliografia; VI=Visualização; SO=Sonoro

4.2.3.6. Ecossistemas Aquáticos

Eschmeyer & Fong, (2008) relatam que estudos sobre a variedade de peixes estimam haver 30.000 espécies descritas em todo o mundo. Destas, cerca de 8.000 seriam de águas doces da região Neotropical (Helfman et al., 1997; Schaefer, 1998). Nesse meio o Brasil se destaca como um dos países de maior riqueza ictiofaunística.

A bacia brasileira do rio Paraná possui uma drenagem de 891.000 km², e se constitui a região com maior densidade demográfica e industrial do país, onde ocorrem inúmeras formas de agressão ambiental com reflexos sobre os solos, águas e atmosfera.

A bacia do Paraná é reconhecida por uma ictiofauna bastante rica. É representada por peixes das ordens Characiformes e Siluriformes na mesma proporção, que predominam em 90% das espécies (Britski, 1992). Bonetto (1986) citava 600 espécies, porém considerava que era um número preliminar, em face dos levantamentos incompletos e falta de consenso acerca de vários grupos taxonômicos. Apesar do tempo que passou, os estudos são esparsos e muitos grupos necessitam de revisão. Com os represamentos levantados na bacia do rio Paraná, as espécies não adapta-

das a ambientes lóticos foram severamente afetadas, com a eliminação ou com a depleção dos estoques pesqueiros (Agostinho et al., 1997).

O rio Piquiri é considerado um dos principais afluentes paranaenses do rio Paraná. Dados da NUPÉLIA, da UEM, informam que cerca de 54% das espécies de peixes do rio Paraná utilizam os trechos próximos da foz para reprodução, condição verificada após a formação da UHE Sérgio Motta, no Estado de São Paulo que teria obrigado a ictiofauna a buscar novos locais para desova (Rezende-Neto, 2004).

Muitos autores afirmam que são escassos os estudos da ictiofauna na bacia do rio Piquiri (Vazzoler, 1996; Agostinho et al.,1997; Agostinho & Julio, 1999, Benedito-Cecílio & Agostinho, 2000; Holzbach et al., 2005; Gubiani et al. 2006; Pavanelli, 2006; Gubiani et al., 2010). A maioria destes estão focados a jusante da barra do rio Cantu. O estudos mais inclusivo foi o realizado por Baungartner et al. (2008) no contexto da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Piquiri, para subsidiar o IAP com relação aos possíveis impactos de empreendimentos hidrelétricos nesta bacia.

A literatura disponível indicou 120 espécies de peixes na bacia do Piquiri (SOMA, 2008), sendo 76 espécies de peixes no trecho inferior da bacia (Agostinho et al., 1997; Gubiani et al., 2006). Um conjunto de 110 espécies foram atribuídas ao trecho médio (Gubiani et al., 2006) e 54 espécies registradas no segmento a montante do rio Cantu, e destas 9 restritas deste trecho. O estudo da Avaliação Ambiental Integrada comentou que o número de espécies vem aumentando por novos registros e descrição de novas espécies (e.g., Pavanelli, 2006), algumas provavelmente endêmicas (SOMA, 2008).

Relativamente ao endemismo na áreas estudadas SOMA (2008) cita a possibilidade de haver espécies e especiações ainda não descritas, sugerindo que dentre estes estejam representantes dos gêneros *Rineloricaria, Apareirodon, Leporinus, Characidium, Astyanax, Oligosarcus, Myloplus, Hoplias, Hisonotus, Loricaria, Pimelodella, Pimelodus, Apteronotus, Crenicichla* e *Hypostomus*, além de *Apareiodon vladii* (Pavanelli, 2006). A maioria dessas espécies encontra-se relacionada à porção do baixo Piquiri, porém pelo menos *A. vladii* e uma espécie de *Hoplias* que habitariam porções a montante.

Abilhôa & Duboc (2004), atribuem à construção de barragens e à sobrepesca a fonte das pressões verificadas sobre a ictiofauna. Nesse sentido, o estudo da SOMA (2008) prevê alguns cenários passíveis de ocorrência diante de represamentos no Piquiri. Textualmente, diz o relatório:

> ...*"se o rio Cantú permanecer com seu trecho livre de barramentos, os impactos nessa região poderiam ser considerados moderados, já que as espécies migradoras poderiam utilizar esse rio como rota alternativa, a exemplo do observado nos rios Ivinheima, Amambaí e Ivaí para a bacia do alto rio Paraná, entre o início do reservatório de Itaipu e a barragem de Porto Primavera."*

E completa:

> ..."*represamentos acima do local Palmital, embora não tenham sido realizadas amostragens nesses ambientes, a priori, os impactos seriam moderados, tendo em vista que os tributários a jusante seriam mantidos intactos, oferecendo rotas alternativas para as espécies migradoras."*

Entrevistas realizadas com moradores da região citaram que dentre as espécies de peixes encontradas no Rio do Cobre, a mais citada foi a traíra (*Hoplias malabaricus*) (25,92% AID, 19% na AII), seguida do bagre (*Bagre spp* – ARIIDAE) (22,22% na AID, 16,2% AII), e o cascudo (*Rineloricaria sp*.) (25,92% na AID, 10,8% AII). Outras espécies encontradas são a joaninha (*Crenicichla spp*), o lambari (*Axtianax spp*), o acará (*Geophagus braziliensis*), o jundiá (*Rhamdia spp*) e a saicanga (*Acestrorrynchus spp.*).

Outras espécies lembradas foram o xamburê, o mandi, o surubim, a guaxa, e a piava. Há que destacar que os moradores não reconhecem entre espécies nativas e exóticas, por exemplo, quando indagados sobre espécies de peixes nativas, estes consideram a tilápia e a carpa como nativas.

A compartimentação, a precocidade e intensidade das pressões antrópicas e a escala do rio do Cobre levam à expectativa da inexistência de fauna aquática abundante, e menos ainda de movimentos migratórios significativos influindo em variação sazonal da população pesqueira da área a ser amostrada. Por estes motivos, considera-se que as pesquisas ora propostas, feitas em um período amostral e com o rigor me-

todológico descrito a seguir, sejam apropriadas para levantar um perfil representativo da comunidade íctica do segmento considerado do rio do Cobre.

As Pesquisas na ADA da PCH COBRE KM19

A metodologia utilizada nos estudos da população aquática começou analisando artigos científicos e trabalhos técnicos existentes sobre ictiofauna da bacia do Rio Piquiri. Foram realizadas entrevistas com a população, buscando correlacionar as espécies existentes, seus hábitos de vida, estado de conservação e outras características consideradas relevantes para a análise dos impactos relacionados a implantação do empreendimento. Finalmente, devidamente amparado pela Autorização Ambiental nº 37343 emitida pelo IAP, procederam-se coletas de campo (Figura 40).

Dados preliminares da população ictiofaunistico foram obtidos na literatura, referentes ao Rio Piquiri. Dentre os pesquisadores se destacam os já citados Vazzoler (1996), Agostinho *Et Al*. (1997), Nakatani *Et Al*. (1997), Agostinho & Julio (1999), Benedito-Cecílio & Agostinho (2000), Holzbach *Et Al*. (2005), Gubiani *Et Al*. (2006), Pavanelli (2006), Gubiani *et al.* (2010). Também, por ser relativamente recente, utilizou-se como base de pesquisas secundárias Avaliação Ambiental integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri realizado por Baumgartner *et al*.

Nestas fontes se levantou a variedade das espécies de provável ocorrência na Bacia do Piquiri, da qual certamente muitas espécies alcançam as cercanias da área do projeto. A tabela 19 apresenta a lista dessas



Figura 40. Pesquisas de peixes em campo, com redes de diferentes malhas

espécies. Há que se ter em conta que os segmentos definidos nos seus cursos alto, médio e baixo rio Piquiri determinam condicionamentos efetivos ao contingente pesqueiro.

Tabela 19: Lista de espécies de peixes de provável ocorrência no rio Piquiri

Ordem/Família	Grupo taxonômico	Nome popular	Fonte de informação
Potamotrygonidae	*Potamotrygon motoro*	Raia	BI
Acestrorhynchidae	*Acestrorhynchus lacustres*	Peixe cachorro	BI
Characidae	*Incertae sedis*		BI
	Astyanax aff. Fasciatus	Lambari	BI
	Astyanax altiparanae	Tambiú	BI
	Astyanax schubarti	Lambari	BI, EN
	Brycon orbignyanus	Piracajuba	BI
	Galeocharax knerii	Peixe cadela	BI
	Myleus tiete	Pacu-prata	BI
	Oligosarcus paranensis	Tambicu	BI
	Oligosarcus pintoi	Lambari	BI
	Piaractus mesopotamicus	Pacu, caranha	BI
	Roeboides descalvadensis	Saicanga	BI
	Roeboides paranensis	Dentudo	BI
	Salminus brasiliensis	Dourado	BI
	Serrasalmus maculatus	Piranha	BI
	Serrasalmus marginatus	Piranha	BI
Anostomidae	*Leporellus vittatus*	Perna-de moça	BI
	Leporinus amblyrhynchus	Chimbore	BI
	Leporinus elongatus	Piapara	BI
	Leporinus friderici	Piau	BI
	Leporinus obtusidens	Piara, piava	BI
	Leporinus octofasciatus	Campineiro	BI
	Leporinus striatus	Piauzinho	BI
	Schizodon altoparanae	Piava	BI
	Schizodon borellii	Piava	BI
	Schizodon nasutus	Ximbore	BI
Curimatidae	*Cyphocharax modestus*	Papa terra	BI
	Cyphocharax nagelii	Papa terra	BI
	Steindachnerina insculpta	Papa terra	BI
Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus*	Curimba	BI
Erythrinidae	*Hoplias aff. lacerdae*	Trairão	BI
	Hoplias aff. malabaricus	Traira	BI, EN

Parodontidae	*Apareiodon affinis*	Canivete	BI
	Apareiodon piracicabae	Canivete	BI
	Apareiodon vladii		BI
	Parodon nasus	Canivete	BI
Cynodontidae	*Rhaphiodon vulpinus*	Peixe cachorro	BI
Gymnotidae	*Gymnotus aff. inaequilabiatus*	Morenita	BI
Sternopygidae	*Eigenmannia trilineata*	Tuvira	BI
	Eigenmannia virescens	Tuvira	BI
	Sternopygus macrurus	Ituí, tuvira	BI
Apteronotidae	*Apteronotus aff. albifrons*	Itoui cavalo	BI
Auchenipteridae	*Ageneiosus inermis*	Bocudo	BI
	Auchenipterus osteomystax	Palmitinho	BI
	Parauchenipterus galeatus	Cangati	BI
	Tatia neivai	Tatia	BI
Callichthyidae	*Hoplosternum littorale*	tamboatá	BI
Cetopsidae	*Cetopsis gobioides*	Candiru-açu	BI
Heptapteridae	*Pimelodella avanhandavae*	Mandi-chorão	BI, EN
	Pimelodella gracilis	Mandi-chorão	BI, EN
	Rhamdia quelen	Jundiá	BI
Pimelodidae	*Hemisorubim platyrhynchos*	Jerepoca,jurupoca	BI
	Hypophthalmus edentatus	Mandubi	BI
	Iheringichthys labrosus	Mandi-beiçudo	BI
	Pimelodus heraldoi	Bagre	BI
	Pimelodus maculatus	Mandi	BI, EN
	Pimelodus ornatos	Bagre cabeçudo	BI
	Pimelodus paranaensis	Bagre	BI
	Pinirampus pirinampu	Barbado	BI
	Pseudopimelodus mangurus	Bagre-sapo	BI
	Pseudoplatystoma corruscans	Pintado	BI
	Steindachneridion scriptum	Surubim	BI
Doradidae	*Pterodoras granulosus*	Abotoado	BI
	Trachydoras paraguayensis	Rique-rique	BI
Loricariidae	*Hypostomus albopunctatus*	Cascudo ferro	BI
	Hypostomus ancistroides	Cascudo	BI
	Hypostomus cf. hermanni	Cascudo	BI
	Hypostomus cf. iheringii	Cascudo	BI
	Hypostomus cf. nigromaculatus	Cascudo	BI
	Hypostomus cf. paulinus	Cascudo	BI
	Hypostomus cf. topavae	Cascudo	BI
	Hypostomus margaritifer	Cascudo	BI

	Hypostomus regani	Cascudo pintado	BI
	Hypostomus strigaticeps	Cascudo	BI
	Loricariichthys platymetopon	Acari	BI
	Loricariichthys rostratus	Cascudo chinelo	BI
	Megalancistrus parananus	Cascudo abacaxi	BI
	Rhinelepis áspera	Cascudo preto	BI,EN
Clariidae	*Clarias gariepinus*	Bagre africano	BI
Sciaenidae	*Plagioscion squamosissimus*	Corvinha	BI, EN
Cichlidae	*Crenicichla britskii*	Joaninha	BI
	Crenicichla haroldoi	Joaninha	BI
	Crenicichla jaguarensis	Joaninha	BI
	Crenicichla jupiaensis	Joaninha	BI
	Crenicichla niederleinii	Joaninha	BI
	Geophagus brasiliensis	Acará, cará	BI, EN
	Oreochromis niloticus	Tilápia	BI, VI
Cyprinidae	*Cyprinus carpio*	Carpa comum	BI, EN

Legenda: BI: informações encontradas na bibliográfica, EN: entrevista; Vi: visualizado /capturado em campo.

As principais famílias presentes na área de estudo são descritas por Britski, 1970:

- **Characidae**: engloba a maior parte dos peixes dos rios brasileiros, possuem quase sempre nadadeira adiposa e vivem numa grande diversidade de ambientes. Ex: dourado (*Salminus brasiliensis)* e lambari (*Astyanax schubarti).*

- **Erythrinidae**: caracteriza-se por peixes carnívoros com dentes caninos desiguais nas maxilas e preferência por ambientes lênticos. Ex: Traira (*Hoplias aff. Malabaricus).*

- **Anostomidae**: são herbívoros, apresentam dentes dispostos em série única no pré-maxilar e mandíbula e possuem maxilar pequeno desprovido de dentes. Ex: Piapara (*Leporinus elongatus).*

- **Parodontidae**: são peixes de pequeno porte, geralmente não ultrapassam 20 cm de comprimento, possuem mandibula em forma de pá. Ex: canivete (*Apareiodon affinis).*

- **Prochilodontidae**: são peixes iliófagos. Preferem ambientes lênticos embora realizem migração rio acima no período reprodutivo. Ex: curimba (*Prochilodus lineatus).*

- **Curimatidae**: peixes iliófagos e possuem preferência por ambientes lênticos. Ex: papa terra (*Cyphocharax modestus).*

- **Apteronotidae**: são insetívoros, sempre possuem nadadeira caudal reduzida, e são freqüentemente encontrados nas margens com vegetação subaquática. Ex: Itoui cavalo (*Apteronotus aff. Albifrons).*

- **Pimelodidae**: Possuem três pares de barbilhões e nadadeira adiposa bem desenvolvida, habitam uma grande variedade de ambientes. Ex: bagre (*Pimelodus heraldoi).*

- **Auchenipteridae**: apresentam hábitos noturnos, passando o dia escondidos em tocas em barrancos ou troncos submersos. Ex: bocudo (*Ageneiosus inermis).*

- **Loricaridae:** possuem corpo recoberto por várias séries de placas ósseas, lábios alargados em forma de ventosas e as maxilas providas de detículos adaptados para raspar algas no substrato. Ex: cascudo (*Hypostomus ancistroides).*

- **Cichlidae**: Apresentam nadadeira dorsal com espinhos pungentes e linha lateral interrompida. Cuidam dos ovos e da prole, às vezes abrigando os filhotes na boca. Ex: tilápia (*Oreochromis niloticus).*

Algumas espécies descritas são de peixes migradores, ou criticamente em perigo, ou em perigo, ou vulneráveis, ou endêmicas e também exóticas, ocorrentes na bacia do Rio Piquiri, à qual o Rio do Cobre pertence.

O dourado, *Salminus brasiliensis,* consta da lista das espécies vulneráveis no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Paraná. Esta espécie foi afetada pela redução de ambientes lóticos que criaram barreiras às migrações e interferiram no sucesso reprodutivo (AGOSTINHO et al., 1997).

A piracanjuba, *Brycon orbignyanus*, considerada criticamente em perigo, é uma espécie sensível a mudanças impostas na dinâmica da água, por represamentos, tanto por seu comportamento migratório como por sua preferência alimentar (AGOSTINHO et al., 1997). Os lambaris (*Astyanax sp*.) possuem uma alimentação onívora, porque consomem vegetais (NOMURA, 1975) e pequenos insetos (COSTA E BRAGA,1993).

Das entrevistas com moradores veio a informação que a ictiofauna é constituída de portes pequenos a médios, e associada a sistemas de corredeiras, muito embora de hábitos estenóicos, de grande amplitude e tolerância a variados ambientes, como os cascudos, lambaris e traíras.

A traíra (*Hoplias sp.)* é bem adaptada a ambientes lênticos, embora seja também encontrada em pequenos e grandes rios (Barbieri, 1989). Na fase larval alimenta-se de plâncton (planctófaga) e quando adulta é essencialmente ictiófaga, (predadora de peixes) com baixa voracidade e grande resistência a períodos de jejum (BIALETZKI *et. al.*2008).

4.3. Meio Socioeconômico

Os levantamentos socioeconômicos da AII, AID e ADA foram feitos por coleta de dados de campo, entrevistas e dados oficiais de órgãos do governo da esfera federal, estadual e municipal, como por exemplo, o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

No âmbito de coleta de dados de campo utilizou-se o seguinte método:

Foi elaborado um questionário usado para conduzir as entrevistas. As questões foram elaboradas observando como método de pesquisa o de observação, pesquisa de campo, pesquisa bibliográfica e documental, permitindo a elaboração de perguntas estruturadas e semiestruturadas com questões abertas e fechadas. Com as perguntas abertas permitiu-se ao entrevistado a oportunidade de livremente respondelas, enriquecendo dessa maneira a realização de tal estudo.

Os critérios da pesquisa foram: vinte entrevistas; na ADA onde há um total de onze propriedades, procuramos entrevistar o maior número possível nas famílias, conseguimos entrevistar nove. Na AIA os entrevistados deviam ser os moradores da Vila, num total de 09 famílias, entre eles dois considerados lideranças na comunidade. Dessa forma realizamos dezoito 18 entrevistas.

A primeira providência tomada para se iniciar os trabalhos relacionados aos de campo realizados na Área Diretamente Afetada (ADA) pela construção da PCH COBRE

KM 19, foi entrar em contato com os moradores e/ou proprietários junto à margem direita do Rio do Cobre. Esse contato foi alcançado através de comunicação informal de maneira verbal de uma pessoa para outra (boca-a-boca), onde a notícia da visita se difundiu de maneira eficiente.

As visitas e entrevistas domiciliares ocorreram em 09, 16 e 17.03.2013. Foram utilizadas nas pesquisas três pessoas sendo duas 02 entrevistadoras e um 01 guia. O grupo saiu no dia nove do trevo de Marquinho e percorreu aproximadamente 1 km até o Centro de Eventos, onde tomou a estrada de acesso à Vila Gleba 9. Doisquilometros dali, deixando para trás a entrada para a propriedade do Sr. Marcos Antônio da Silva Ribeiro, se percorreu 6 km até o Aterro Sanitário, e mais 7 km para entrada para Pedra Branca (comunidade entre a cidade e a vila). Em seguido se caminhou 10 km até a comunidade de Terra Boa, cuja entrada dá acesso para a propriedade do Sr. Antônio Ari Soares e do Sr. Clóvis Bueno Staine. Percorreu-se mais 13 km para as terras do Sr. Antônio Nereu de Souza (faz parte da Gleba 9), e aos 15 quilometros chegamos ao perímetro do vilarejo Gleba 9 onde encontramos o cemitério. Passando por dentro da vila e pegamos a esquerda uns 3 km, para a propriedade de João Maria de Oliveira onde fica a área mais afetada pela construção da PCH.

As cinco entrevistas do lado esquerdo do rio, nas propriedades da ADA foram feitas no dia 17. Não encontramos dois proprietários nas casas, sendo então entrevistados os trabalhadores das mesmas. Em uma das propriedades não tivemos acesso, portanto não foi realizada a entrevista com os respectivos proprietários. Todavia, obtivemos êxito com a maioria das entrevistas previstas para aquele e para os dias que se sucederam.

4.3.1. Informações Gerais

O empreendimento está compreendido por dois municípios da região Centro Sul Paranaense (microrregião de Guarapuava): Laranjeiras do Sul e Marquinho e distam suas sedes da capital cerca de 350 a 400 km. Em ambos os municípios a economia se baseia da agricultura, que em Marquinho se expressa em a população rural ser maior que a urbana. Tanto a Área Diretamente Afetada (ADA) como a Área de Influência Direta do empreendimento se encontram predominantemente em Marquinho, secundadas por Laranjeiras do Sul e, alcançando a outra margem do rio em

frente à Casa de Força, Nova Laranjeiras. O Censo de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontou que em Marquinho havia 4.981 habitantes e em Laranjeiras do Sul 30.777 habitantes.

A tabela 20 aborda informações gerais desses municípios, como por exemplo, população para 2010 e estimativa para 2012, grau de urbanização, atividade econômica predominante, área territorial, divisas municipais, dentre outros itens. Essa tabela 20 foi elaborada com base nas informações dos Cadernos Estatísticos Municipais do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico Social - IPARDES, 2012.[5]

Tabela 20: Características gerais de Laranjeiras do Sul e Marquinho

Discriminação	MARQUINHO	LARANJEIRAS DO SUL
Gentílico	marquinhense	laranjeirense-do-sul
Ano de Instalação	1997	1946
Área territorial (km²)	510,307	673,313
Distância da sede à capital (km)	400,04	361,48
Altitude (m)	836	840
Latitude	25°06'48" S	25°24'28" S
Longitude	52°'15'15" W	52°24'58" W
Limites geográficos	6 municípios	6 municípios
Norte	Palmital	Marquinho
Sul	Laranjeiras do Sul, Virmond e Cantagalo	Rio Bonito do Iguaçu e Porto Barreiro
Leste	Goioxim	Virmond e Cantagalo
Oeste	Nova Laranjeiras	Nova Laranjeiras
População (Censo 2010) /População estimada (2012) (hab)	4.981/4.879	30.777/30.891
Taxa de crescimento geométrico (%)	- 1,27	0,25
Tipo de domicílio predominante	Rural	urbano
Densidade demográfica hab/km²)	9,56	45,88
Grau de urbanização (%)	10,52	81,33
IDH-M (ano de 2000)	0,691	0,753
Atividade econômica predominante	agricultura/pecuária	agricultura/pecuária
Produção animal predominante	rebanho bovino	galináceos

Fonte: Adaptado de Caderno Estatístico dos Municípios de Laranjeiras do Sul e Marquinho, 2013

[5] Caderno Estatístico do Município de Laranjeiras do Sul, IPARDES.
Caderno Estatístico do Município de Marquinho, IPARDES. Disponível em: < http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=85168&btOk=ok>.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) demonstra a evolução da melhoria das condições de vida da população, a nível municipal. Varia de 0 a 1, em que nas proximidades de 1 é maior o índice de desenvolvimento humano. O município que tem o maior IDH-M dos em estudo é Laranjeiras do Sul com 0,753, que o coloca na 151° posição na classificação estadual e na 1.792° nacional. Marquinho com 0,691 está, na classificação estadual em 359° lugar, e na nacional em 3.138°. A tabela 21 apresenta os indicadores e índices em 2000.

Tabela 21: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), 2000

INDICADORES	ÍNDICE	
	Laranjeiras do Sul	Marquinho
Esperança de vida ao nascer (anos)	69,20	68,43
Taxa de alfabetização de adultos (%)	87,96	84,07
Taxa bruta de frequência escolar (%)	78,57	63,60
Renda per capita (R$ 1,00)	219,52	123,83
Longevidade (IDHM-L)	0,737	0,724
Educação (IDHM-E)	0,848	0,772
Renda (IDHM-R)	0,673	0,577
IDH-M	0,753	0,691
Classificação na Unidade da Federação	151	359
Classificação nacional	1.792	3.138

Fonte: Adaptado do Caderno Estatístico dos Municípios de Laranjeiras do Sul e Marquinho, 2013

Dos municípios em estudo o que possuía menor proporção de pessoas em situação de pobreza[6] era Laranjeiras do Sul, com aproximadamente 38% (11.283 pessoas/2.883 famílias) em comparação com 61% de Marquinho (3.465 pessoas/730 famílias). A definição de "pessoas em situação de pobreza", segundo o Perfil do Município de Laranjeiras do Sul do IPARDES é *"a população calculada em função da renda familiar per capita de até 1/2 salário mínimo*". Os dados referentes a Situação de Pobreza são provenientes de dados do Censo Demográfico (IBGE) e das tabulações feitas por aquele Instituto.

[6] Perfil dos Municípios de Laranjeiras do Sul e Marquinho, IPARDES. Disponível em, respectivamente: <http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?Municipio=85300&btOk=ok>.;

4.3.2. Sociologia de Laranjeiras do Sul

A região de Laranjeiras do Sul começou a ser ocupada a partir de Guarapuava, através de um ponto de apoio que interligava Guarapuava a Foz do Iguaçu (o Distrito Policial de Laranjeiras, em 1898). Posteriormente esta localidade foi transformada em Colônia Militar, na administração do Marechal Mallet no Ministério das Guerras. Logo depois o General Cândido Mariano da Silva Rondon recebeu a missão de estender as linhas telegráficas atravessando as florestas ainda não desbravadas do Paraná.

Assim, a região de Laranjeiras do Sul pertencia a Guarapuava. Em 1943 foi criado o Território Federal do Iguaçu a que a região de Laranjeiras pertenceu. Nesse mesmo ano foi estabelecido que a capital do Território se chamaria Iguaçu: no ano seguinte o Distrito de Laranjeiras do Sul tornou-se a cidade de Iguaçu. Porém em 1946 foi extinto o Território Federal do Iguaçu, mas foi criado o município de Iguaçu, que no ano seguinte foi alterado para Laranjeiras do Sul (em homenagem ao seu primeiro médico, Doutor Laranjeiras). A partir de então distritos foram sendo criados e anexados a esse município, depois elevados à categoria de municípios. Desde 2001 Laranjeiras possui duas áreas urbanas, a da sede e a do Distrito de Passo Liso.

A população de Laranjeiras do Sul possui formação étnica ítalo germânica típica dos nascidos e criados no Sul brasileiro, cuja forma étnica se atenua progressivamente pela miscigenação entre as comunidades nacionais.

Conforme Camargo (1999), a origem do nome da cidade deriva da maneira como os índios primitivos chamavam a região “nerieñe” (escreve-se *nerje*), devido as laranjeiras silvestres vistas na região (IBGE Cidades@[7], 2013). Na tabela 22 estão dispostos em ordem cronológica, os marcos da ocupação e desenvolvimento do município de Laranjeiras do Sul. A evolução demográfica de Laranjeiras do Sul entre 1980 e 2010, obtida na Base de Dados do Estado (BDE*Web*) do IPARDES[8] mostrada na tabela 23, indica que a população urbana aumentou em relação à rural, e a do gêne-

[7] IBGE Cidades@ - Histórico, 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=411330>.

[8] BDE*Web*, IPARDES, 2013. Com seleção de variáveis de demografia, disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>.

ro feminino, que desde 1980 era menor que a masculina, a partir do censo de 2000 superou a população masculina.

Tabela 22: Evolução histórica-temporal do Município de Laranjeiras do Sul

ANO	ACONTECIMENTO
1898	Criado o Distrito Policial de Laranjeiras
1936	O distrito de Laranjeiras figura no município de Guarapuava, divisões territoriais datadas de 31-XII-1936
1943	Criação do Território Federal do Iguaçu, Decreto-Lei n° 5812, 13.07.1943, Laranjeiras fazia parte
	É estabelecido que a capital seria a cidade de Iguaçu, Decreto-Lei Federal n°5839, 21.09.1943
1944	Distrito de Laranjeiras torna-se Iguaçu, Decreto-Lei Federal n° 6550, 31.05.1944
	É constituído para o município de Iguaçu 3 distritos: Iguaçu, Vila Xagu, ex-Laranjeiras e Catanduvas
1946	Extinto o Território Federal do Iguaçu, pela Constituição de 1946 no Ato das Disposições Transitórias
	Criado o município de Iguaçu
1947	Município de Iguaçu alterou o nome para Laranjeiras do Sul, através da Lei n° 2, de 11.10.1947
1950	O município é constituído de 3 distritos: Laranjeiras do Sul, Virmond e Catanduvas
1951	Transferência do distrito de Catanduvas para Guaraniaçu, Lei Estadual n° 790, de 14.11.1951
1953	Criados os distritos de Espigão Alto, Barreirinha, Erveira, Pôrto Santana e Rio Bonito
1955	Criado distrito de Campo Novo
1957	Criado o distrito de Guarani
1959	Criado o distrito de Passo Liso
1967	São desmembrados os distritos Campo Novo e Espigão Alto para formar o município de Quedas do Iguaçu
1990	Distrito de Virmond é elevado à categoria de município
1992	Rio Bonito é elevado à categoria de município, tornando-se Rio Bonito do Iguaçu
1995	Pôrto Barreiro (ex-Pôrto Santana) é elevado à categoria de município
1997	O município consta de Laranjeiras do Sul e Passo Liso configurando assim até 2001

A queda do número de habitantes no meio rural até o ano 2000 deve-se ao desmembramento de distritos antes pertencentes à Laranjeiras do Sul, dentre eles o de Novas Laranjeiras que foi instalado em 1993.

A demografia do município decresceu de 1980 a 2000 e a partir de 2000 começou a se estabilizar e voltar a um crescimento pausado, como mostra a tabela 23.

Tabela 23: Evolução demográfica de Laranjeiras do Sul por domicílio e gênero, 1980 a 2010

POPULAÇÃO	1980			1991	2000	2007	2010	Taxa de crescimento geométrico
	Censitária			Censitária	Censitária	Contagem	Censitária	
TOTAL	62.838			54.102	30.025	30.481	30.777	↑0,25 %
Masculina	32.114			27.360	14.726	14.904	14.992	
Feminina	30.724			26.742	15.299	15.541	15.785	
	1980			1991	2000	2007	2010	
TOTAL	62.838			54.102	30.025	30.481	30.777	
Urbana	21.312			21.994	23.562	24.256	25.031	↑0,61 %
Masculina	10.453			10.597	11.367	11.622	11.964	
Feminina	10.859			11.397	12.195	12.625	13.067	
Rural	41.526	32.108	6.463	6.225	5.746	↓ -1,17 %		
Masculina	21.661	16.763	3.359	3.282	3.028			
Feminina	19.865	15.345	3.104	2.916	2.718			

Fonte: Baseado em IPARDES, 2013

Assim Laranjeiras do Sul possui, segundo estimativa do IBGE, 30.891 habitantes em 2012. A taxa de crescimento em domicílios urbanos é de 0,61 % e o rural -1,17 % logo, indicando deslocamento da população rural às cidade, mas mesmo assim, totalizando uma taxa de crescimento de 0,25% como mostram os números do IPARDES.

As Figuras 41, 42, 43 e 44 mostram claramente estas dinâmicas. Segundo o Perfil do Município de Laranjeiras do Sul, IPARDES, a razão entre os gêneros, em 2010 era de 94,98%, favorecendo as mulheres. Há predominância feminina perceptível (Figura 41) e a maioria se declara branca (70%).

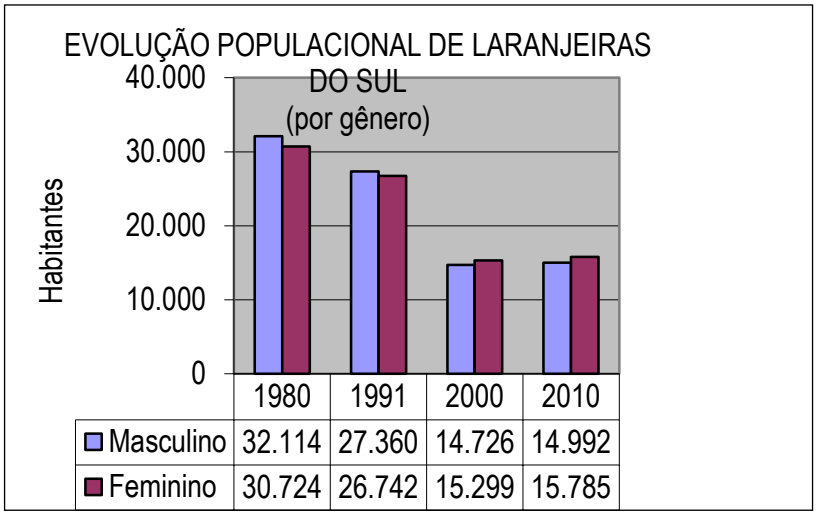


Figura 41. Evolução Populacional de Laranjeiras do Sul/gênero, 1980 a 2010

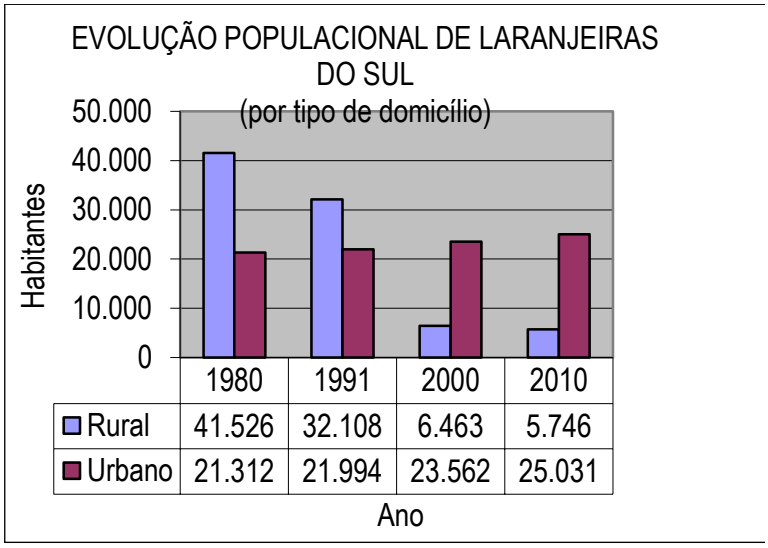


Figura 42. Evolução Populacional de Laranjeiras do Sul/domicílio,

O município possui, de acordo com dados de 2012, um total de 23.378 eleitores, dos quais 11.222 são do sexo masculino e 12.130 do sexo feminino (26 não informaram o gênero). (Caderno Laranjeiras do Sul, IPARDES, 2013)

As faixas etárias que mais se destacam é de 10 a 14 anos e 15 a 19 anos, que juntas somam 6.089 habitantes, equivalente a cerca de 20 % da população total de Laranjeiras do Sul.

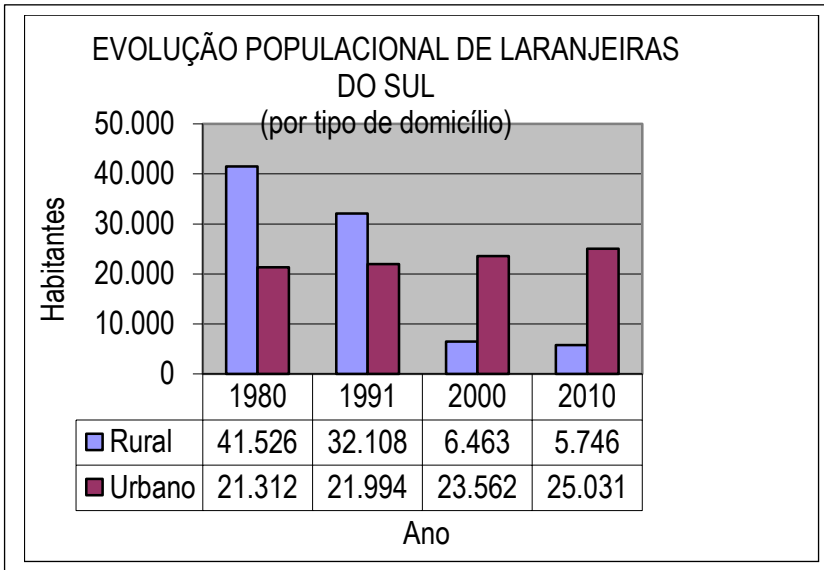


Figura 43. Evolução populacional comparada entre zona rural e urbana

O número de habitantes de acordo com a faixa etária está disposto na tabela 24, de acordo com 2010, juntamente com a divisão entre população masculina e feminina. O Índice de Idosos, ano de 2010, é de 30,93%. (Perfil do Município de Laranjeiras do Sul, IPARDES)

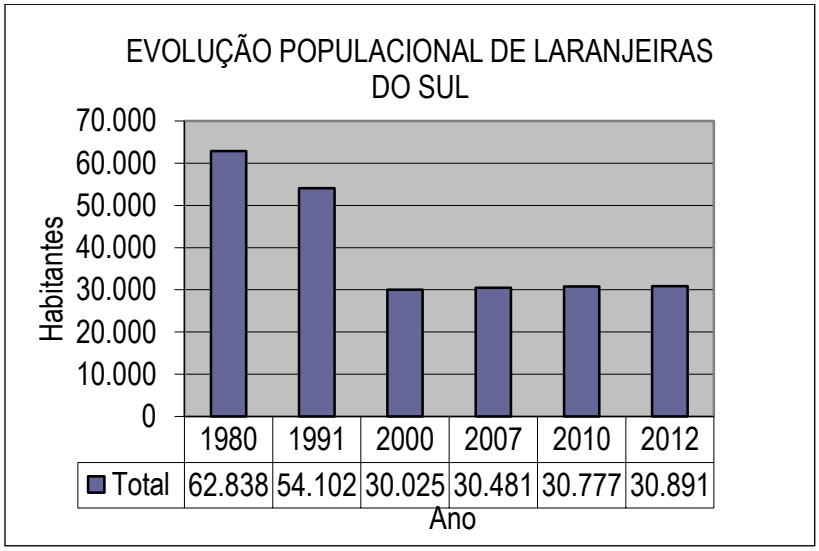


Figura 44. Evolução Populacional de Laranjeiras do Sul, em 30 anos

Tabela 24: População de Laranjeiras do Sul de acordo com faixa etária e gênero, 2010

FAIXA ETÁRIA	MASCULINA	FEMININA	TOTAL
Menores de 1 ano	219	183	402
1 a 4 anos	899	863	1.762
5 a 9 anos	1.286	1.269	2.555
10 a 14 anos	1.500	1.522	3.022
15 a 19 anos	1.520	1.547	3.067
20 a 24 anos	1.221	1.301	2.522
25 a 29 anos	1.145	1.232	2.377
30 a 34 anos	1.090	1.174	2.264
35 a 39 anos	1.030	1.128	2.158
40 a 44 anos	1.051	1.089	2.140
45 a 49 anos	913	994	1.907
50 a 54 anos	831	869	1.700
55 a 59 anos	673	733	1.406
60 a 64 anos	517	584	1.101
65 a 69 anos	373	438	811
70 a 74 anos	330	369	699
75 a 79 anos	217	243	460
80 anos e mais	177	247	424
TOTAL	14.992	15.785	30.777

Fonte: Adaptado de Caderno Estatístico de Laranjeiras do Sul – IPARDES, 2013

4.3.3. Sociologia de Marquinho

No município de Marquinho número de famílias inscritas no CadÚnico[9] chega a um mil (1000), sendo que recebem o benefício apenas seiscentos e dezesseis (616) famílias. Conta com uma Unidade de Secretaria de Assistência Social Municipal, onde além de desempenharem todas as funções de atribuição desse órgão, também desenvolvem projetos em parceria com o Clube de Mães.

Além disso, possui uma Unidade de Atendimento à Família – CRAS – Centro de Referência de Assistência Social do Governo Estadual, onde as famílias são atendidas com projetos sociais na busca de acolhida psicológica e social, visando o recuperar

[9] "Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) é um instrumento de coleta de dados e informações com o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no País. Devem ser cadastradas as famílias com renda mensal de até meio salário mínimo por pessoa". Portal Brasil, Notícias, "Em Questão edição nº 968" de 02/03/2010. Disponível em: < http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2010/01/21/cadunico>

a autoestima de cada usuário para que se tornem protagonistas de suas próprias histórias. O Centro do Idoso para encontros temáticos na procura de convívio social e desenvolvimento pessoal dos usuários da Melhor Idade. PETI – Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (Figura 45), do Governo Federal, onde foram atendidas 81 crianças em 2012.



Figura 45. Programa de Erradicação do Trabalho Infantil - PETI em Marquinho

De acordo com o Coordenador Estadual do Leite, o Programa Leite das Crianças do Governo Estadual atende, em Marquinho, a 123 crianças. Dados fornecidos pelo Programa Bolsa Família do Governo Federal, informam que o município possui 917 famílias cadastradas, estimando-se 809 beneficiários de Baixa Renda e 592 famílias com perfil de família pobre, segundo o Censo de 2010. Para cada família que esteja recebendo renda *per capita* inferior a R$ 70,00 o Governo Federal repassa um valor adicional com o Programa Brasil Carinhoso, na busca de retirá-los da pobreza extrema.

Tramita na Câmara Municipal um programa de atendimento às famílias sem renda que estão correndo risco social e pessoal, que por um motivo ou outro não estão inseridos em nenhum outro projeto, com estimativa de pagamento de R$ 70,00 para cada família, porém, os critérios ainda estão sendo formulados.

Associações e Instituições

Em Marquinho existem duas associações, cinco conselhos municipais, um sindicato, um clube de mães e um clube do idoso, três postos de instituições bancárias, três

instituições religiosas e uma cooperativa de crédito. Os estabelecimentos de ensino pertencem ao poder público.

A Associação dos Produtores Rurais do Município de Marquinho não possui sede própria, e para a efetivação das reuniões é marcado previamente data e local. Assim ao termino de uma reunião já é decidido onde será realizada a próxima.

A Associação do Comercial e Empresarial de Marquinho – ACEM – reúne-se em sala cedida em um prédio de empresa privada, à Rua: XV de Novembro, Centro.

Dentre os Conselhos Municipais se destacam o Conselho Municipal de Assistência Social, que está em sala da Secretaria Municipal de Assistência Social; o. Conselho Municipal de Saúde, em local cedido pela Secretaria Municipal de Saúde; o Conselho Municipal de Defesa de Direitos da Criança e do Adolescente – COMDICA – que se reúne em sala cedida pelo Centro de Referência de Assistência Social – CRAS – e o Conselho Tutelar localizado à Rua Martinho Pereira, Centro.

O Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Marquinho, tem sua sede à Rua: XV de Novembro, no Centro.

Alguns clubes de serviço se sobressaem: o Clube de Mães, que se reúne em dependência da Secretaria de Assistência Social, e o Clube dos Idosos, que possui sede própria no Centro da sede municipal.

Há uma Instituição Bancária, o posto de atendimento o Banco Bradesco S/A, no, Centro da cidade. Para atender pagamento de contas, pequenas retiradas, pequenos depósitos e



Figura 46. Cooperativa de Crédito – SICREDI Marquinho

transferências a Agencia do Correio possui um serviço do Banco do Brasil. Uma Casa Lotérica, vinculada à Caixa Econômica Federal, assiste vários serviços e pequenas transações bancárias.

Entre as instituições financeiras menciona-se ainda a Cooperativa de Crédito SICREDI (Figura 46). Três agremiações religiosas possuem seus templos na cidade: a Igreja Católica Imaculado Coração de Maria; a da Assembleia de Deus, e a Igreja Presbiteriana Renovada, todas no centro da cidade.

Nas proximidades do local da Obra, na Vila Gleba 9 existem a Associação de Produtores Rurais e o templo da Igreja Católica São Sebastião e São Bom Jesus, uma igreja com dois padroeiros.

Relativamente aos usuários desses serviços, em entrevista de campo, 77,78% dos moradores da ADA disseram que necessitam mas não procuraram os serviços ofertados pela Secretaria de Assistência Social. Entre os entrevistados identificaram-se duas pessoas atendidas, uma delas recebeu o benefício de órtese/prótese. Na AID 55,56% dos moradores disseram não precisar os serviços de assistência social municipal, porém, 77,78% destes disseram que recebem ou receberam benefícios do Bolsa Família do governo federal.

História

O distrito de Marquinho (Figura 47) desmembrou-se do município de Cantagalo (desmembrado de Guarapuava), para ser elevado à categoria de município, em 1995 através da Lei Estadual n°. 10.834 de 22 de junho de 1995 e instalando-se em 1997.

Segundo Esteche e Busarello, (2004, 25 e 27) o Município de Marquinho foi um distrito pertencente de Guarapuava, e a partir de 1982 passa a pertencer ao Município de Cantagalo.

No entanto, o povoamento deste município iniciou-se por volta do final do século XIX, com a demarcação das terras do antigo Marquinho Velho pelo índio Francisco Tororó. As terras se localizavam primeiramente entre o cemitério e o Rio Bonito, em

terras do distrito de Goioxim (distrito desmembrado posteriormente de Guarapuava)[10].


Figura 47. Vista geral de Marquinho

Em 1899 os primeiros fundadores e moradores da região de Marquinho Velho começaram a chegar: José Ribeiro (José Grande), Elias Ribeiro, João Ribeiro, Hipólito Ribeiro, Antônio Ribeiro, Joaquim Ribeiro e Pedro Ribeiro (fundador cuja casa era local para as Missas celebradas por Pe. Gino quando, a cavalo, viajava de Virmond para Marquinho).

O nome ”Marquinho” teve origem dos Marcos de Pedra que os índios colocaram para demarcar seu próprio território, tornando-se a cidade mais tarde, e que anteriormente era chamada de Colônia Piquiri que foi dividida em Glebas, a Gleba 7, 8 e 9. A gleba 7 se dividiu em três comunidades, a Comunidade do Alto de Cobre, a de São Roque e a de Guampará. A Gleba 8 passou a ser Marquinho e a Gleba 9 era também chamada de Juriti devido a grande existência de Pombas Juriti no local, contudo preservou seu nome como Gleba 9.

Em 1940 o Agrimensor João Rysicz licenciado, encarregou varias pessoas para fazerem levantamento da área, já que não existiam mapas naquela época. Um dos encarregados foi o Sr. Henrique Gonsiorkiewicz, que ficou responsável pela divisão das Glebas 8 e 9.

Em 1942 uma nova localidade para a região de Marquinho foi fundada, onde está a atual sede do município. Os primeiros moradores foram: Henrique Gonsiorhiewicz, Otávio Folda, Napoleão Lopes Padilha e Adão Wachak.

[10] IBGE Cidades@. Histórico, Município de Marquinho/PR

E em 1951 foi criado o Distrito de Marquinho, através da Lei Estadual n°. 790, de 13 de novembro de 1951.

Os produtos cultivados em Marquinho eram comercializados somente em Goioxim ou Guarapuava, e a partir da década de 40 moradores da cidade paranaense de Cruz Machado e de cidades do estado de Santa Catarina começaram a migrar para Marquinho, comprando terras e iniciando o cultivo de suínos na região.

Nos anos de 1986 e 1994, respectivamente, deram início ao ensino de 5ª a 8ª série e início do 2° Grau (curso de Educação Geral) na Escola Estadual João Rysicz.

Os nomes que se destacaram no empenho para o desenvolvimento educacional da região naquele momento: Wilma Padilha Varela Busarello (primeira Diretora da escola), Sônia Maria Gonsiorkiewicz Esteche (Diretora de 1994), Orlando Bueno Staine, Pe. Vieslau Morawiski, João Paulo Gonsiorkiewicz, João de Lima Eleutério e Maria Helena Reston Pinto (Chefe do Núcleo Regional de Educação de Guarapuava, na época). As primeiras professoras de Marquinho foram Julia Kulka Folda (1ª a 4ª série) e Irmã Varella.[11]

No dia 13 de março de 1994, realizou-se o plebiscito, no qual 56% dos eleitores cadastrados no futuro município compareceram para votar. Foram registrados 98% de votantes a favor da emancipação e 2% contrários.

Em 1995 o Distrito de Marquinho foi elevado à categoria de Município, desmembrando-se de Cantagalo, pela Lei Estadual nº. 10.834, de 22.06.1995 e instalado em 1997.

Marquinho localiza-se na Região Centro-Oeste do Paraná, com uma área de 504,9 Km². Limita-se ao Norte com Palmital e Laranjal, ao Sul com Cantagalo e Laranjeiras do Sul, ao Leste com Goioxim e ao Oeste com Nova Laranjeiras.

Conforme as autoras Esteche e Busarello, em 22 de junho de 1994, o então Governador Dr. Mário Pereira sancionou o Projeto de Lei 170/94, transformando-se na Lei 10.834. E em 1996 no dia 03 de outubro teve a primeira eleição.

[11] Página virtual da Prefeitura Municipal de Marquinho/PR. Disponível em: http://www.marquinho.pr.gov.br/.

Esteche e Busarello, (2004, 25 e 27) a eleição concorrida por dois candidatos, elegendo-se João de Lima Eleutério e seu vice Olídio Dal Pai, com posse no dia 1º de janeiro de 1997. A primeira Câmara de Vereadores foi composta por: Adelir Conrado, Ademir José Padilha Schisler, Francisco Kovalczyk, Gino Della Justina, Luiz Cezar Baptistel, José Maria de Almeida, Valdemar Minuzzi, Valdomiro Camargo da Cruz e Zulma Fernandes. E por motivos de ordem judicial João de Lima Eleutério não concluiu seu mandato, passando para o Vice-prefeito Olídio Dal Pai a Prefeitura no dia 23 de junho de 2000. O próximo eleito a Prefeito foi Luiz Cezar Baptistel e o vice Ângelo da Boit assumindo a prefeitura em 1º de janeiro de 2001.

Reeleito para seu 2º mandato Luiz Cezar Baptistel e o vice Ângelo da Boit assumiram a prefeitura em 1º de janeiro de 2005.Em 2008 foi eleito o Sr. José Claudir Suchow e vice o Sr. Ademilson Antônio Troc Varela, assumindo a prefeitura em 1º de janeiro de 2009. Quatro anos mais tarde eleito novamente para o 3º mandato o Sr. Luiz Cezar Baptistel e vice o Sr. Meinaldo Padilha Schulter, para o período de 2013 a 2016.

Marquinho está inserido na bacia hidrográfica do Piquiri (100%) cortado por vários rio, destacando-se o Rio do Cobre que nasce no Município de Goioxim, mas tem a maior parte de seu curso dentro do Município de Marquinho, e sua confluência com o Rio Piquiri na divisa de Laranjal e Nova Laranjeiras.

Os dados do histórico foram retirados do canal IBGE Cidades@ e da página Virtual da Prefeitura Municipal de Marquinho. A tabela 25 mostra a evolução histórica do município.

Tabela 25: Evolução Histórica-Temporal do Município de Marquinho

ANO	ACONTECIMENTO
1899	Primeiros moradores e fundadores da região de Marquinho Velho
1942	Uma nova localidade para a região de Marquinho foi fundada (atual sede)
1943	Moradores de Cruz Machado (PR) e de Santa Catarina começaram a chegar à região
1951	Formou-se o Distrito nomeado Marquinho, subordinado ao Município de Guarapuava[12]
1954	Fundação do primeiro Cartório de Marquinho (cartorário Valdemar Farage)
1982	Distrito de Marquinho passa a pertencer ao Município de Cantagalo[13]

[12] Lei Estadual n.º 790, de 13.11.1951
[13] Lei Estadual n.º 7.575, de 12.05.1982, o distrito de Marquinho foi transferido do município de Guarapuava, para constituir o novo município de Cantagalo

1986	Instituído ensino de 5ª a 8ª série na Escola Estadual João Rysicz
1994	Instituído ensino do 2º Grau na Escola Estadual João Rysicz
	Realizado o Plebiscito a favor da Emancipação do Distrito de Marquinho[14]
1995	Distrito foi elevado à categoria de Município, desmembrando-se de Cantagalo[15]
1996	Primeira Eleição no Município - 03/10/1996
1997	O Município de Marquinho foi instalado
2001	O Município é constituído do distrito sede

Fonte: Autor, 2013

Evolução Populacional

Ao analisar a tabela 26 de evolução demográfica de Marquinho e sua dinâmica, percebe-se que houve uma redução da taxa de crescimento a partir de 2000 a 2010, com um somatório de taxa de crescimento geométrico urbano de – 0,80% e rural de -1,32%, a taxa de crescimento geométrico total é de – 1,27%, para 2010 (Caderno Estatístico de Marquinho – IPARDES, pág. 28).

A população do município está em deplecionamento. A estimativa do IBGE para 2012 era de 4.879 habitantes, menos que 2000. Consequência disso, a falta de oportunidades de emprego, desmotivação pela agricultura, levando a população jovem a deixar o município à procura de trabalho, visto que aqui, estes não veem perspectivas de melhora de vida.

Os dados de evolução demográfica (2000 a 2010) foram retirados da Base de Dados do Estado (BDE*Web*) do IPARDES.[16]

Tabela 26: Evolução Populacional de Marquinho, 2000 a 2012

Marquinho	2000	2007	2010	Taxa de crescimento geométrico
	Censitária	Contagem	Censitária	
TOTAL	5.659	5.205	4.981	↓ - 1,27 %
Masculina	2.947	2.718	2.612	

[14] Compareceram 56% dos eleitores cadastrados, resultado do Plebiscito foi 98% a favor da emancipação e 2% contrários
[15] Lei Estadual nº. 10.834, de 22.06.1995
[16] BDE*Web*, IPARDES, 2013. Com seleção de variáveis de demografia, disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>.

Feminina	2.712	2.487	2.369	
	2000	2007	2010	
TOTAL	5.659	5.205	4.981	
Urbana	568	1.028	524	↓ - 0,80 %
Masculina	276	510	260	
Feminina	292	518	264	
Rural	5.091	4.177	4.457	↓ - 1,32 %
Masculina	2.671	2.208	2.352	
Feminina	2.420	1.969	2.105	

Fonte: Autor, 2013

A população feminina e masculina em tipo de domicílio urbano estão em proporções equivalentes, entretanto em domicílio rural a população masculina é superior à feminina, e é também superior em relação à população total com aproximadamente 52% de homens e 48% mulheres. A razão de sexo do município é de 110,26% (Perfil do Município, IPARDES). Marquinho é um município com apenas 16 anos de instalação, por este motivo o número de habitantes não aparece na contagem anterior ao ano 2000. As Figuras 48, 49 e 50 mostram visualmente tais dinâmicas.

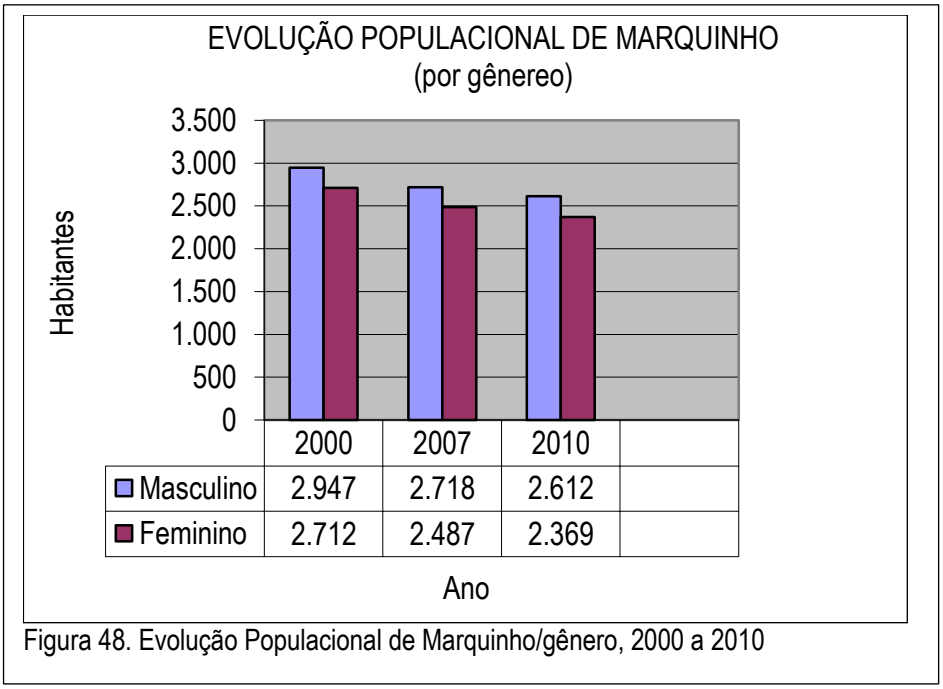


Figura 48. Evolução Populacional de Marquinho/gênero, 2000 a 2010

Atualmente Marquinho tem uma população estimada em 4.879 habitantes com uma idade de 16 anos de instalação. Sua população é predominante rural (aproximadamente 90%, vide Figura 49) e se declararam cor branca (aproximadamente 64%).

O município possuía em 2012, 4.132 eleitores, dos quais 2.184 são do sexo masculino e 1.944 do sexo feminino (e 4 não informado) e possui uma zona eleitoral. (Caderno Estatístico do Município, IPARDES)

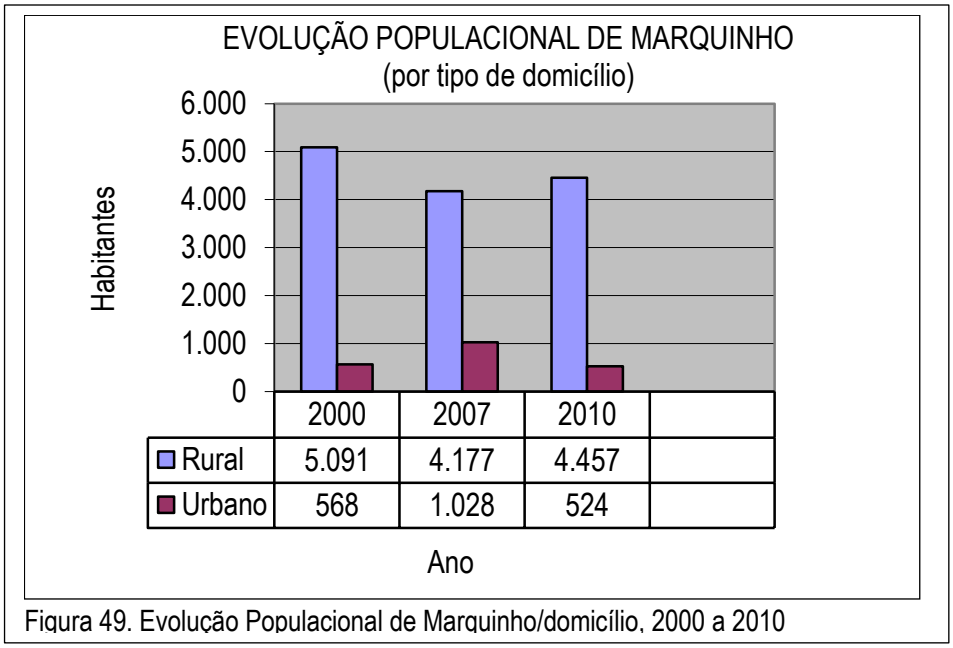


Figura 49. Evolução Populacional de Marquinho/domicílio, 2000 a 2010

As faixas etárias que mais se destacam em número de pessoas são as entre 10 a 14 e 15 a 19 anos, que juntas somam 1.059 pessoas, equivalente a cerca de 20 % da população total de Marquinho.

O número de habitantes de acordo com a faixa etária está disposto na tabela 27, de 2010, juntamente com separação entre população masculina e feminina. O Índice de Idosos de Marquinho para o ano 2010 é de 24,73%. (Perfil do Município, IPARDES)

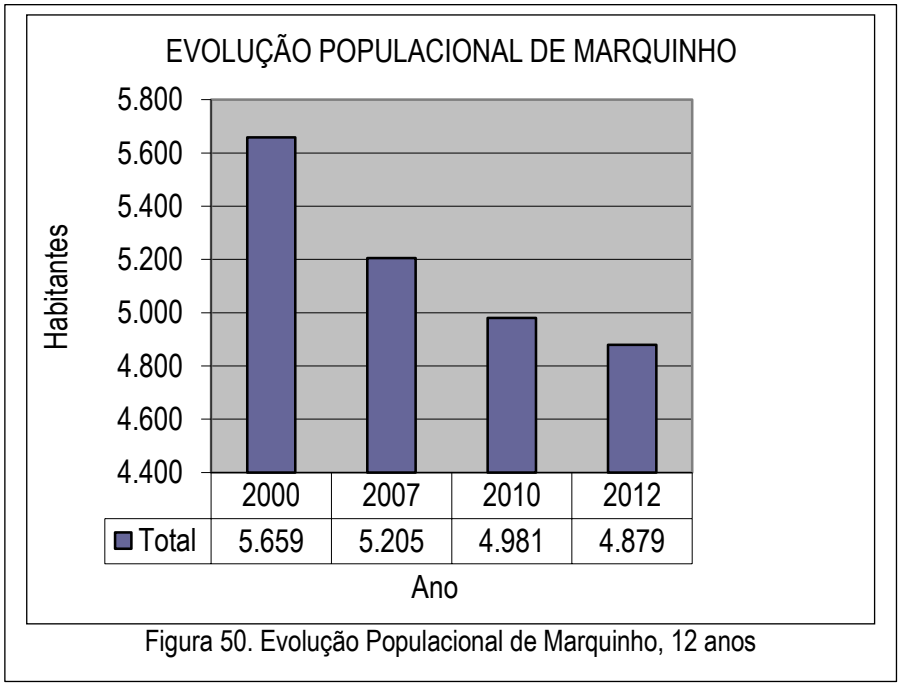


Figura 50. Evolução Populacional de Marquinho, 12 anos

Tabela 27: Habitantes de Marquinho de acordo com faixa etária e gênero, 2010

FAIXA ETÁRIA	MASCULINA	FEMININA	TOTAL
Menores de 1 ano	33	40	73
1 a 4 anos	155	148	303
5 a 9 anos	267	204	471
10 a 14 anos	292	264	556
15 a 19 anos	265	238	503
20 a 24 anos	192	166	358
25 a 29 anos	148	163	311
30 a 34 anos	177	171	348
35 a 39 anos	194	173	367
40 a 44 anos	185	159	344
45 a 49 anos	145	159	304
50 a 54 anos	154	119	273
55 a 59 anos	110	130	240
60 a 64 anos	107	76	183
65 a 69 anos	76	69	145
70 a 74 anos	56	40	96
75 a 79 anos	28	27	55
80 anos e mais	28	23	51
TOTAL	2.612	2.369	4.981

Fonte: Adaptado de Caderno Estatístico de Marquinho – IPARDES, 2013

Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID)

Os dados referentes à política apontam questões diretamente ligadas a população da área de construção da PCH. Na Vila desde o primeiro pleito eleitoral elegeu representante, o primeiro a ser leito a vereador foi o Sr. Valdemar Minuzzi, mais tarde o Sr. Carlos Alberto Barbosa e em 2008 a Srª Veronica Oliveira dos Santos Minuzzi.

Observa-se que na área de construção da usina existe uma preocupação quanto a representatividade política e que há lideranças ativas na mesma. A tabela 28 se refere a questões politicas. Observa-se que 33,33% dos entrevistados – na AII – responderam que são afiliados a partidos políticos.

Na AID 66,67%, vemos aí uma porcentagem maior de pessoas que são afiliados. A participação no pleito eleitoral continua na AII com 33,33% com a resposta que sim, já na AID 55,57% afirmativa. Quanto a manifestação de intenção de voto no período eleitoral observamos a mesma porcentagem nas duas áreas 66,67% se manifestam.



Figura 51. Prefeitura Municipal de Marquinho

Tabela 28: Política: Afiliação, Participação e Manifestação Política.

PERGUNTAS	AII	AID
Afiliação em partido político	33,33%	66,67%
Participação no pleito eleitoral	33,33%	55,56%
Manifestação de intenção de voto durante eleição	66,67%	66,67%

Fonte: Pesquisa de campo, 2013

Perguntados se faziam parte de algum tipo de associação/cooperativa ou sindicato, obtivemos as seguintes respostas. Tanto na AII, quanto na AID, participaram 44,44%; desses 75% na AID

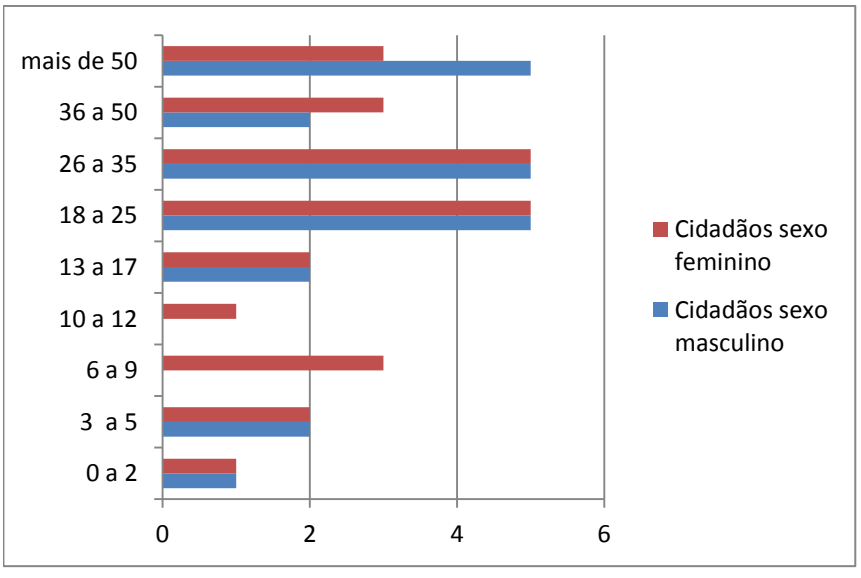


Figura 52. Faixa etária ADA
Fonte: Dados da pesquisa de campo, 2013

disseram participar de mais de um.

Na AII segundo 66,67% dos entrevistados disseram conhecer seus direitos enquanto cidadãos, e 33,33% não souberam responder a pergunta. Já na AID a mesma quantidade disse não conhecer. 22,22% teriam conhecimento básico e 11,11% disseram que não conhecer. Na Figura 51, a Prefeitura Municipal e Câmara de Marquinho.

4.3.4. Infraestrutura, Equipamentos Urbanos e Serviços Públicos

4.3.4.1. Sistemas Viários e Comunicação

O sistema viário da região dos municípios conta com duas rodovias federais (BR 277 e BR 158) e três rodovias estaduais (PR 565, PR 364 e PR 473).

Laranjeiras do Sul é contemplada pelo entroncamento de duas rodovias federais de destaque: a transversal BR 277 que liga o leste ao oeste do estado do Paraná (Paranaguá – Foz do Iguaçu) e a longitudinal BR 158 que liga a região Norte do Brasil à região Sul (Altamira, PA - Santana do Livramento, RS). A BR 277 liga Laranjeiras do Sul ao município de Virmond a leste e Nova Laranjeiras a oeste. A BR 158 liga o município a Marquinho a norte e à Rio Bonito do Iguaçu ao sul. O município é ligado a Porto Barreiro pela PR 565.

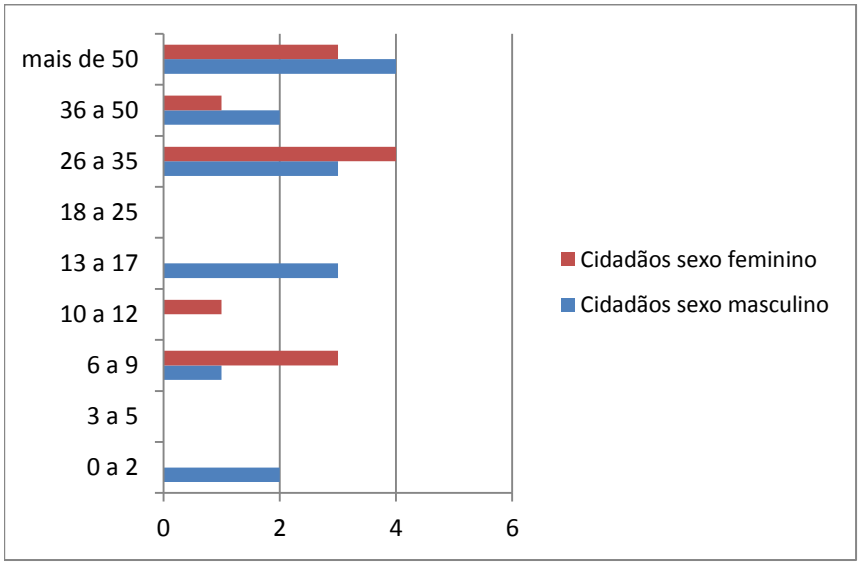


Figura 53. Faixa etária AID
Fonte: Dados da pesquisa de campo, 2013

Em Marquinho há o entroncamento entre a rodovia federal BR 158 e a rodovia estadual PR 364. A BR 158 interliga Marquinho à Palmital a norte e a Laranjeiras do Sul

ao sul. A PR 364, denominada Rodovia Luiz Douglas Araújo, liga o município a Goioxim a leste. A Figura 54 transpõe a estrada geral para a Gleba em Marquinho.

Comunicações

Este indicador avaliou a relação dos moradores dos municípios envolvidos com os meios de comunicação, o que lhes facultaria perceber sua realidade e, inclusive o exercer o exercício da cidadania. Neste contexto se considera que os meios de comunicação podem promover mudanças sociais e intercâmbio de conhecimentos.

As fontes de pesquisa do setor de comunicação da região foram da Base de Dados do IPARDES (BDE*Web,* 2013) e pesquisa de campo.



Figura 54. Estrada Geral para a Gleba em Marquinho

Laranjeiras do Sul possui 1 agência do Correio, 5 agências bancárias (Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal e 3 Outras), 4 emissoras de radiodifusão (2 rádios AM: Radiodifusão Campo Aberto e Radiodifusão Educadora; 2 rádios FM: Rádio Líder Sul FM e Rádio São Francisco), 1 Canal de TV privado denominado “TV Cantú” (não possui vínculo com o Município), 3 Jornais: Folha do Xagu; Jornal Regional e Jornal Correio do Povo do Paraná (órgão oficial do Município), telefone fixo e móvel, internet.

Marquinho possui uma agência dos Correios, uma emissora de radiodifusão comunitária (Piquiri FM) telefonia móvel e fixa e internet, não possui emissora de televisão, somente canais via parabólica, não possui jornal impresso de circulação no município, apenas do município de Laranjeiras do Sul.

A Empresa de Telefonia Celular Oi é a com maior sinal de área, seguida pela Empresa Vivo e pela Tim, a primeira tem sinal em todo o território do Município de Marquinho, sendo da mesma forma no local de construção da PCH, ou seja, na Vila Gleba 9, existe também a telefonia fixa da mesma empresa, porém, com a praticidade da telefonia móvel quase mais ninguém a utiliza, ela também possibilita ao usuário o acesso a internet. A Oi também tem área em propriedades retiradas do perímetro de sua área, porém é instalada uma antena que permite a captação das ondas.

As duas outras empresas de telefone são menos utilizadas já que o sinal é mais difícil, precisando muitas vezes o usuário ter que procurá-lo andando de lá pra cá. Sobre o acesso a internet o município possui o sinal da *Digital Subscriber Line* - DSL, que utiliza a linha telefônica, porém, não é discada, e o usuário tanto pode estar usando a internet, quanto fazer e/ou receber ligações ao mesmo tempo, precisando somente de uma linha fixa de telefone para esse tipo de serviço que também é ofertado pela Empresa de Telefonia Oi.



Figura 55. Entrevista com moradores da Área de Influência do Projeto

Tem-se acesso também à internet via Rádio – Serviço de Comunicação Multimídia – SCM da Empresa Anatel. O rádio é indiscutivelmente o aparelho de comunicação mais encontrado nas casas dos moradores da cidade, bem como também, na Vila Gleba 9. Além de ser muito popular historicamente, a cidade de Marquinho possui a Emissora de Rádio Comunitária – Piquiri FM com frequência 87,9, onde são apresentados os programas: Show da Manhã, Entardecer da Minha Terra, Jornal da Piquiri os mais ouvidos.

Não possui emissora de TV, mas, a televisão assim como o rádio é encontrada na grande maioria das casas, com exceção de algumas poucas delas. As Emissoras de TVs que os telespectadores têm como opção são muitas, e isso somente é possível devido ao fator parabólica, pois, sem ela o sinal é muito ruim, ou nem possui sinal.



Figura 56. Entrevista com moradores da ADA

Contudo, as emissoras mais assistidas são: Globo, SBT, Band, Record, Rede TV, Canal do Boi. O jornal escrito o Correio do Povo, sua redação fica localizada na Cidade vizinha de Laranjeiras do Sul, somente tem acesso às informações e/ou notícias os assinantes do mesmo e não havendo local de compra para os que não possuem assinatura.

Segundo o estudo de campo (Figuras 55 e 56) na AID 100% dos entrevistados disseram ter televisão, radio e telefone celular, enquanto na ADA 11,11% desse não ter televisão o restante possuem telefone, radio e TV.

4.3.4.2. Rede de distribuição de energia elétrica

O levantamento da distribuição de energia elétrica fornece uma estimativa de desenvolvimento na área em estudo, por exemplo, na ADA 14,29% dos habitantes informaram não possuírem energia elétrica e na AID existem famílias que não pagam pela energia elétrica graças ao Programa do Governo Federal “Baixa Renda”.

A região é atendida pela Companhia Paranaense de Energia – COPEL, porém, no final da década de 50 foi construída a PCH Cavernoso, localizada no Município de Virmond. Em 1965, foi incorporada pela Copel e teve sua capacidade ampliada. Ela ajudou na colonização da região sudoeste do Paraná por imigrantes poloneses e russos.

A Usina Cavernoso foi construída pelo DNAEE e pela Prefeitura de Laranjeiras do Sul, inicialmente com 320 KW. A capacidade aumentou posteriormente para 1.190 kW, com duas unidades geradoras.

A Copel no mês de agosto de 2012 instalou no município de Virmond a linha de transmissão conectando a PCH Cavernoso II ao sistema de distribuição da mesma. Com 19 megawatts de potência, para atender ao consumo de 50 mil pessoas.

A COPEL atua nos dois municípios envolvidos na área da PCH COBRE, tanto na zona urbana, quanto na rural.

Quanto à disponibilidade da energia elétrica na área construção da pequena usina, afirma-se que as propriedades próximas à PCH COBRE KM 19 são atendidos pela COPEL. A leitura do consumo das propriedades rurais fica a cargo dos próprios consumidores: todo dia 25 de cada mês realizam-na e devem levá-la até um local combinado, no caso, uma loja de móveis (Móveis Marquinho).

A tabela 29 especifica itens sobre a energia elétrica consumida pela população da AID e ADA.

Tabela 29: Porcentagem de gasto com energia elétrica sobre orçamento familiar.

ÁREA	GASTO %
AID	11,11% não pagam luz – Programa Baixa Renda
	22,22% gastam até 2% do orçamento familiar com energia
	33,33% gastam de 3% a 5% do orçamento

	22,22% de mais de 5% a 7% do orçamento
	11,11% mais de 8%
ADA	14,29% disseram não ter luz elétrica
	28,57% gastam 1% do orçamento
	42,85% de mais de 1% a 10%
	14,29% mais de 10%

Fonte: dados da pesquisa de campo, 2013

A COPEL, em 2011, atendeu a 28.655 consumidores totalizando um consumo de 56.500 Mwh. A tabela 33 descreve a distribuição de energia elétrica por categorias e consumo/consumidores (IPARDES).

Laranjeiras do Sul tem sua população predominante urbana, com isso o consumo/consumidores da categoria residencial prevalece sobre os demais, como visto na tabela 30. Assim sendo, Marquinho com suas características predominantemente rurais possui o maior consumo/consumidores na categoria rural.

Tabela 30: Distribuição de Energia Elétrica pela Copel, 2011

CATEGORIAS	LARANJEIRAS DO SUL		MARQUINHO	
	Consumo	Consumidores	Consumo	Consumidores
Residenciais	12.408	8.338	512	391
Setor secundário	10.068	127	5	4
Setor comercial	8.722	1.021	387	84
Rural	6.269	1.769	2.241	1.131
Outras classes	6.482	185	393	31
Total	43.949	11.440	3.538	1.641

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais de Laranjeiras do Sul e Marquinho, 2013

4.3.4.3. Saneamento Ambiental

Segundo dados dos Cadernos Estatísticos do IPARDES dos municípios envolvidos o número de domicílios dos dois municípios, em 2010, é de 15.700 domicílios, destes sendo 9.516 urbanos e 6.184 rurais.

Laranjeiras do Sul possui 10.455 domicílios totais, sendo 8.457 urbanos e 1.998 rurais. Marquinho possui 1.617 domicílios totais, sendo 188 urbanos e 1.429 rurais.

Abastecimento de água

O abastecimento de água da região é realizado pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, que atende aos dois municípios nas categorias de rede geral: residencial, comercial, industrial, utilidade pública e poder público.

A rede de abastecimento de água tratada da Sanepar está disponível para toda população urbana de Marquinho e de Laranjeiras do Sul. O sistema de tratamento de água é composto pelas seguintes fases: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. O rio e poço estão localizados integralmente nos limites territoriais do município, a bacia possui ocupação tipicamente rural.

O poço está localizado no Aquífero Serra Geral. O Rio Arroio Liso faz parte da Bacia Hidrográfica do Alto Piquiri. O poço é revestido e protegido para evitar alterações na qualidade da água. O órgão responsável pelo monitoramento da qualidade da água dos mananciais subterrâneos e superficiais é o Águas Paraná - Instituto das Águas do Paraná.

O abastecimento público da cidade de Laranjeiras do Sul é feito com água superficial captadas nos Rios do Leão e Simões, e dois poços profundos, beneficiando mais de 28 mil pessoas. Esses poços estão localizados em área rural e pertencem ao Aquífero Serra Geral. São revestidos e protegidos para evitar alterações na qualidade da água. Os Rios do Leão e Simões fazem parte da bacia hidrográfica do Baixo Iguaçu.

A qualidade da água fornecida é controlada diariamente desde a captação no rio e/ou poço, durante todo o processo de tratamento e até o cavalete da sua residência. Além deste controle, são analisados todos os produtos químicos utilizados para o tratamento da água. A qualidade da água distribuída é verificada através de amostras coletadas em pontos estratégicos da rede, para atender o número mínimo de amostragem exigido pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

A água captada nos poços e rios enquadram-se respectivamente aos padrões de potabilidade do Conama 396/08 e 357/05 do Ministério do Meio Ambiente. Ambas atendem a Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde.

O órgão responsável pelo monitoramento da qualidade da água dos mananciais subterrâneos e superficiais é o Instituto Águas do Paraná. O fornecimento dos dados anteriores são oriundos do site da SANEPAR [17].

A maior parte das ligações de água está na categoria residencial (IPARDES). O total de unidades atendidas e ligações, em 2011, em Laranjeiras do Sul foi de 9.359 e 8.251, e em Marquinho 594 unidades atendidas e 538 ligações. As tabelas 33 e 34 informam sobre essas categorias, relacionadas aos números de ligações e unidades atendidas (tabela 34) e do abastecimento de água em 1991 e 2000 (tabela 31).

Tabela 31: Categorias de Distribuição de Água, 2011

ÁGUA CATEGORIAS	LARANJEIRAS DO SUL		MARQUINHO	
	Unidades atendidas	Ligações	Unidades atendidas	Ligações
Residenciais	8.522	7.607	495	449
Comerciais	657	465	64	55
Industriais	28	27	-	-
Utilidade pública	63	63	8	8
Poder público	89	89	27	26
TOTAL	9.359	8.251	594	538

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais de Laranjeiras do Sul e Marquinho, 2013

Segundo os dados do Caderno de Informações de Saúde[18] (DATASUS) de 2000, em Laranjeiras do Sul a origem da maior parte de abastecimento de água advém da rede geral de distribuição de água da SANEPAR, com aproximadamente 70% e o restante entre poço/nascente ou outra forma. Em Marquinho a maior parte do abastecimento de água da população advém de poço/nascente com cerca de 80% de abrangência. A diferença de abastecimento entre Laranjeiras do Sul e Marquinho surge da maior parte da população de Laranjeiras do Sul residir em área urbana e não rural, sendo assim possui maior atendimento da rede geral de água.

[17] Acesso em: 20/03/2013

[18] Cadernos de Informações de Saúde, base de Dados DATASUS/PR, municípios de Laranjeiras do Sul e Marquinho. Disponível em: < http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/pr.htm>.

Tabela 32: Abastecimento de Água, 1991 e 2000

ABASTECIMENTO DE ÁGUA (%)	LARANJEIRAS DO SUL		MARQUINHO	
	1991	2000	1991	2000
Rede geral	29,5	75,1	-	20,1
Poço ou nascente (na propriedade)	69,5	24,1	-	79,5
Outra forma	1,0	0,8	-	0,4

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos de Informações de Saúde PR - DATASUS, 2013

Em Laranjeiras do Sul, em 1991 as ligações à rede geral de abastecimento de água eram em menor quantidade em relação a 2000 e 2011 (tabelas 31 e 32). Em Marquinho a maior origem de abastecimento, em 2000, foi de poços ou nascentes na propriedade.

Dados observados em campo

Os serviços de saneamento ofertados na Vila Gleba 9 são públicos, a água que é distribuída para as residências é de uma caixa comunitária, de 10.000 litros, oriunda de um poço artesiano. A SANEPAR foi responsável pela instalação da rede, e posteriormente realizou capacitação para os moradores para manutenção, sendo esses responsáveis pelo tratamento da mesma, já que os beneficiários não pagam nada por ela. Segundo relatou um agente da SANEPAR, os moradores não vem fazendo mais o tratamento, pois acreditam que a água de poço artesiano é limpa e não necessita de cloração. Na AII 77,78% das residências têm água canalizada, sem relógio registrador. Em 22,22% dos domiciios contam



Figura 57. Residência na ADA

com fonte, nascente ou poço.

Nas residências da AID a água é oriunda de poços ou nascentes **(**Figura 57). Em algumas dessas propriedades a água é canalizada por gravidade, em outras, isso não é possível tendo então de se utilizarem de motor elétrico para ser captação. Somente as comunidades que se organizaram em núcleos de moradias receberam esse tipo de benefício. Isso representa que 66,67% dos imóveis possuem água canalizada de fonte, nascente ou poço; 22,22% não possuem água canalizada de forma alguma e 11,11% utilizam tanto a água da rede, quanto de nascente, fonte ou poço.

Quanto o tratamento da água, na AII 44,45% disseram não a ter; 22,22% não souberam responder e a mesma porcentagem disse pegar bastão de Cloro no Posto de Saúde para colocar na cacimba. 11,11% têm o hábito de ferver a água de consumo. Na AID 88,89% dos imóveis não tem tratamento de água e os demais pegam Cloro no Posto de Saúde.

Esgotamento Sanitário

A operadora de Saneamento dos dois municípios é a Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR, atendendo às categorias de rede de esgoto: residenciais, comerciais, industriais, utilidade pública e poder público. Em Laranjeiras do Sul o total de unidades atendidas pela rede geral de esgoto, em 2011 foi de 2.782, em 2.204 ligações. Marquinho não possui dados no ano referido.

Em comparação com o número de domicílios da área urbana dos municípios as unidades atendidas pela rede geral de esgoto giram em torno apenas de cerca de 50%, tendo variações de destinação do esgoto, como por exemplo fossas sépticas ou rudimentares, valas, dentre outros, podendo causar contaminação das águas subterrâneas e em corpos d'água próximos.

Nos municípios atendidos a maior parte de unidades atendidas e ligações estão na categoria residencial, como demonstrado na tabela 33.

Tabela 33: Atendimento de Esgoto pela Sanepar, 2011

CATEGORIAS	LARANJEIRAS DO SUL		MARQUINHO	
	Unidades atendidas	Ligações	Unidades atendidas	Ligações
Residenciais	2.313	1.878	-	-
Comerciais	409	267	-	-
Industriais	3	2	-	-
Utilidade pública	13	13	-	-
Poder público	44	44	-	-
TOTAL	2.782	2.204	-	-

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos de Laranjeiras do Sul e Marquinho, 2013

A tabela 34 informa sobre instalações sanitárias dos dois municípios em 1991 e 2000, onde há redes gerais de esgoto, fossa séptica, fossa rudimentar, vala, dentre outros. Marquinho tem sua maior destinação às fossas rudimentares e em valas.

Tabela 34: Proporção de Moradores por tipo de Instalação Sanitária

INSTALAÇÃO SANITÁRIA	LARANJEIRAS DO SUL		MARQUINHO	
	1991	2000	1991	2000
Rede geral de esgoto ou pluvial	-	8,9	-	-
Fossa séptica	20,5	8,9	-	6,7
Fossa rudimendar	61,4	69,6	-	33,3
Vala	0,2	3,9	-	37,5
Rio, lago ou mar	-	3,3	-	0,9
Outro escoadouro	1,3	0,9	-	0,8
Não sabe o tipo de escoadouro	0,0	-	-	-
Não tem instalação sanitária	16,6	4,5	-	20,7

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos de Informações de Saúde PR - DATASUS, 2013

Para o 2000 a maior parte de destino dos efluentes em Laranjeiras do Sul era de fossa rudimentar, e em Marquinho, em valas. Não se encontrou dados mais recentes.

Em Laranjeiras do Sul, de 1991 a 2000 a proporção de fossas rudimentares e valas aumentaram. Marquinho não possui dados anteriores a 2000, não há condições para realizar comparação com anos anteriores.

Dados observados em campo

Nas propriedades tanto rurais, quanto as do perímetro da Vila o esgoto de banheiro e de cozinha em sua grande maioria (66,67% na AID e 55,56% na ADA) é depositado em fossas rudimentares, se encontra fossa séptica somente nas casas que foram construídas mais recentemente, algumas de projetos advindos de órgãos públicos e/ou de projetos de financiamentos da Caixa Economica Federal.

Porém, ainda persistem na AII 11,11% e na AID, 22,22% de domicílios sem saneamento básico, logo os dejetos humanos são lançados a céu aberto. Reconhece-se que essa prática é uma fonte de infestação de animais oportunistas como os roedores, e por consequência há riscos de proliferação de doenças como a leptospirose. Fica também esse escoamento de cozinhas expostos a animais domésticos como gatos, cachorros e até mesmo galinhas que posteriormente serão mortas como alimento das próprias famílias.

Resíduos Sólidos

Em Laranjeiras do Sul a proporção da coleta coletiva de lixo aumentou de 1991 para 2000, e os outros destinos irregulares diminuíram. Marquinho não apresentou dados para anos anteriores, não há base para comparar as proporções, no entanto, ao observar a tabela 35 percebe-se que o destino mais comum é a queima de lixo na propriedade em Marquinho, segundo os dados do DATASUS.

Tabela 35: Proporção de Moradores por Tipo de Destino de Lixo, 1991 e 2000

COLETA DE LIXO	LARANJEIRAS DO SUL		MARQUINHO	
	1991	2000	1991	2000
Coletado	26,2	75,1	-	13,2
Queimado (na propriedade)	40,2	18,5	-	71,5
Enterrado (na propriedade)	6,7	3,5	-	3,3
Jogado	25,7	2,4	-	11,8
Outro destino	1,3	0,5	-	0,2

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos de Informações de Saúde PR - DATASUS, 2013

Quanto ao destino de lixo há na Vila Gleba 9, o serviço municipal de coleta que passa uma vez por semana recolhendo resíduos tanto orgânicos quanto os consideráveis recicláveis, porém não há separação de lixo dentro desse espaço. Nas propriedades rurais, segundo os proprietários, os resíduos orgânicos são aproveitados para a alimentação de animais domésticos como: gatos, cachorros, porcos e galinhas.

Entulhos, varreduras, papel e/ou plásticos são queimados nas propriedades, e alguns donos e donas de casas têm o hábito de enterrá-los, e em casos de sobras de vasilhames de defensivos agrícolas estes são recolhidos em sacos e entregues ao carro de lixo da prefeitura, para o aterro sanitário municipal. Há casos em que , os agricultores mesmo levam os frascos, deixando-os no portão do aterro.

Na AII 63,63% dos proprietários dizem fazer a coleta uma vez ao mês e 36,37% queimam o que podem. Na AID 33,33% afirmam que seus resíduos são queimados ou enterrados, 11,11% dizem entregar à coleta semanal, e 22,22% dos imóveis dizem que o que pode, se queima na propriedade; 11,11% fazem coleta indireta, 11,11% dizem não saber o que fazem com seus resíduos, e 11,11% informaram que seus resíduos ficam amontoados.

Pontos de riscos de contaminação das águas do rio do Cobre

Segundo estudos feitos em Cantagalo-PR, pela Prof. Sônia Maria Gonsiorkiewicz Esteche (1988) “A influencia de declividade no uso do solo da bacia do Rio do Cobre”, desde há muitos anos se apresentam, na bacia, condições de uso da terra inadequadas como queimadas e desmatamento, práticas que persistem ainda hoje.

Nos estudos de campo se constatou que na margem direita do rio do Cobre existe uma propriedade sem banheiro e/ou similar, onde todo e qualquer tipo de dejetos humanos ficam em céu aberto a disposição de animais domésticos, e com as precipitações podem até mesmo ser levadas para o rio. De mesma forma há uma propriedade na margem esquerda do Rio que possui banheiro, porém não tem fossa e os dejetos humanos acabam deixados a céu aberto. Essas propriedade ficam, respectivamente, a uma distância de 600m e a 2000 metros do rio, suficientemente distantes para que causem contaminação das águas.

Outra questão é a existência de chiqueiros próximos à margem do rio. Este é um costume tradicional das propriedades rurais de várias regiões do Paraná Central. Constatou-se que não há consciência por parte desses proprietários a respeito de contaminação da água do rio, e quando se levanta a questão, eles acham exagero, perguntando “como um pouquinho de esterco de porco vai contaminar um rio inteiro?”, mas quando se diz que é um pouquinho aqui, mais um pouco na propriedade do vizinho e assim por diante, eles procuram desviar o assunto.

Segundo 7 moradores da Vila o Cemitério fica cerca de 2000 metros do rio do Cobre, porem 2 moradores com maior conhecimento da área relataram que há uma nascente a aproximadamente 500 metros abaixo. Provavelmente os fluidos do cemitério não provocariam maior risco de contaminação ao rio, porém se questionou sua influência sobre o usio das águas da nascente.

Alguns moradores da ADA relataram sobre outros cemitérios na área. Um deles está a 200 metros de uma sanga que desagua em dois arroios antes de chegar ao rio. Na comunidade do Bracatinga há um antigo cemitério, há aproximadamente 500 metros do rio. Se trouxe algum dia, perigo de contaminação, hoje já não há mais, ele está há muito desativado.

No Rio do Tigre, município de Laranjeiras do Sul há um olho d’agua aproximadamente uns 20 metros a jusante do cemitério. Interessante notar que há uma crença que as águas desse o olho d’agua são curativas (água benta), e pessoas a coletam para consumo.

4.3.4.4. Segurança

A região em estudo é tida pelos moradores como pacífica, com poucas ocorrências policiais significativas. Os casos mais comuns registrados foram brigas devido à ingestão de bebidas alcoólicas (brigas de bar), roubo, violência doméstica, ameaças, problemas de divisas de propriedades. A tabela 36 mostra informações acerca da Segurança. Segundo o 16° Batalhão de Polícia Militar, 2ª Companhia de Polícia Militar DPM de Marquinho entre as ocorrências registradas pelo destacamento do Município se encontram:

1- A taxa de criminalidade de Marquinho é muito baixa, já que o ultimo crime contra a vida (homicídio), aconteceu em 31/12/2011 na localidade de Anta Gorda.

2- Os crimes contra a pessoa, no caso de roubo, se mantém em uma média de duas ocorrências ao ano

3- As ocorrências na localidade de Gleba Nove são pouco frequentes, sendo registradas em média 10 ao ano, representando cerca de 4% de todas as ocorrências registradas no município. As mais comuns são ameaças e brigas (vias de fato), dano por animais soltos em propriedades alheias, lesões corporal decorrentes de enfrentamentos (vias de fato), violências doméstica e familiar, e problemas de divisa de propriedades.

4- As ocorrências sobre violência doméstica na localidade de Gleba Nove são pouco frequentes e geralmente estão relacionadas ao consumo de bebida alcoólica.

5- Na localidade de Gleba Nove houve denúncias de caça.

6- As equipes de serviço realizam patrulhamentos rotineiros na localidade de Gleba Nove, em horários e dias alternados, independente de chamadas.

7- Em média o município de Marquinho registra cerca de duzentas e setenta ocorrências durante o ano, sendo ameaças, o que mais se registra.

8- Nos últimos três anos vem registrando quedas no índice de ocorrências delituosas, ficando em média 17% menor de um ano para outro, decorrentes de intensificação de patrulhamentos, abordagem de suspeitos e levantamentos sobre crimes ocorridos.

Tabela 36: Segurança Pública: Classificação da Comunidade, Motivação Criminal e Policiamento

AREA	CLASSIFICAÇÃO %	MOTIVAÇÃO %	POLICIAMENTO %
ADA	44,44% parcialmente pacífica	55,56% brigas	55,56% esporádico sem dia específico.
	44,44% pacífica	22,22% roubo	
	11.11% violenta	22,22% não informaram	
AID	66,67% parcialmente pacífica	100% brigas	55,56% sem dia e horário específico.
	11,11% pacifica		
	22,22% violenta		

Fonte: dados da pesquisa de campo, 2013

4.3.4.5. Serviços Educacionais na AID, ADA e AII

Área de Influência Indireta (AII)

O município que possui melhores taxas educacionais é Laranjeiras do Sul, como se comenta a seguir:

Alfabetização de adultos: Laranjeiras do Sul possui em torno de 87,96% de adultos alfabetizados, enquanto Marquinho possui 84,07%[19].

Taxa de Analfabetismo: a faixa de idade que possui maior índice é de 50 anos e mais enquanto a que possui menor Taxa de Analfabetismo é a faixa de 15 a 19 anos. Em Laranjeiras do Sul essa Taxa na idade de 50 e mais é de 19,15%, e Marquinho 29,24%. Na faixa de 15 a 19 anos, com menores porcentagens de analfabetismo Laranjeiras do Sul está com 0,78%, e Marquinho com 1,99%[20] , lembrando que a população destes municípios é, respectivamente: 30.777 habitantes e 4.981 habitantes, de acordo com o Censo do IBGE em 2010.

Taxa de Frequência Escolar: segue, segundo a mesma fonte do IPARDES (2000), a mesma posição dos demais indicadores já citados, em que Laranjeiras possui melhor desempenho em relação aos outros dois municípios, com 78,57% de frequência escolar pelos alunos, e Marquinho com 63,80%.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação (IDHM-E): está entre 0,772 (Marquinho) e 0,848 (Laranjeiras do Sul), significando que a população de Laranjeiras do Sul tem um maior acesso à educação e que Marquinho possui o menor, em relação aos dois municípios.

Ensino Superior Marquinho possui uma instituição de ensino superior à distância, e em Laranjeiras do Sul existem 3 instituições de ensino superior, das quais 2 são públicas e 1 particular: Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Câmpus Laranjeiras do Sul, pública, que oferta Agronomia, Ciências Econômicas, Engenharia de Alimentos e Engenharia de Aquicultura; Extensão da Unicentro - Universidade Estadual do Centro Oeste com sede em Guarapuava, pública, com os cursos de gradua-

[19] IPARDES, Cadernos Estatísticos Municipais, 2000

[20] IPARDES, Cadernos Estatísticos Municipais, 2000

ção em Letras, Pedagogia, Administração e Ciência Contábeis; e Faculdades Alto Iguaçu- FAI (particular), cursos ofertados de Administração, Ciências Contábeis, Serviço Social e Tecnologia em Gestão Ambiental.

A tabela 37 traz os indicadores educacionais no ano de 2000, segundo os Cadernos Estatísticos Municipais (IPARDES).

Tabela 37: Indicadores educacionais dos municípios, 2000

INDICADORES EDUCACIONAIS	Laranjeiras do Sul	Marquinho
Taxa Alfabetização de Adultos (%)	87,96	84,07
Taxa Analfabetismo (%)*	19,15	29,24
Frequência Escolar (%)	78,57	63,80
IDHM-E	0,848	0,772

*Ano de referência 2010; Taxa de analfabetismo para a faixa populacional de 50 anos e mais

Fonte: Cadernos Estatísticos Municipais de Laranjeiras do Sul e Marquinho

De acordo com os dados disponibilizados o maior número de matrículas escolares, nos dois municípios, pertence ao ensino fundamental, uma possível razão para isso está no maior número de habitantes na faixa de idade entre 10 e 14 anos, idade escolar para o ensino fundamental. Os dados a seguir referem-se ao número de matrículas, docentes e estabelecimentos de ensino, dados levantados em campo, das Secretarias Municipais de Educação de Laranjeiras do Sul e Marquinho.

Tabela 38: Educação na AII

LARANJEIRAS DO SUL	Nº estabelecimentos	Nº de turmas	Nº de alunos	Nº de docentes
Centros de Educação Infantil	06	62	998	60
Escolas Municipais Urbanas de Ensino Básico	9	115	2514	114
Escolas Rurais	4	12	114	11
Escola com Educação Especial	3		127	
Escola com Ensino de Jovens e Adultos (EJA)	2		1273	
Ensino Superior	3		774	38
Total			5840	223
MARQUINHO				
Centro de Educação Infantil	1	4	73	8
Pré escola	1		48	4
Escola Urbana Municipal de Ensino Básico	1	19	353	23
Escola Urbana Estadual de Ensino Fundamental e Médio	1	29	748	23

Escola Rural Municipal de Ensino Básico	2	8	79	8
- Escola Rural Municipal na Vila Guampará		4	58	5
- Escola Rural Municipal Domingos Lopes, Gleba Nove		4	21	3
Escola Rural Estadual de Ensino Fundamental	1	4	107	11
Total			1.472	90

Marquinho também oferta Educação de Jovens e Adultos nas APEDs, Programa Paraná Alfabetizado, Educação Superior a Distância, 3 (três) Telecentros e uma Biblioteca Pública.

Em 2010 o nível de escolaridade da população do Município de Marquinho, era de 47,27%; segundo Censo demográfico IBGE, considerando 15 anos ou mais; sem instrução, com 1º ciclo fundamental incompleto de 1º ciclo fundamental completo e 2º ciclo incompleto era de 12,96%; com 2º ciclo fundamental completo ou mais, eram 25,83%; e não determinado 13,94% do total da população municipal.

Considerando escolaridade da população de 18 a 24 anos, sem instrução, 1º ciclo fundamental incompleto a taxa foi de 12,09%; com 1º ciclo fundamental completo, 2º ciclo incompleto, foi 22,89%; 2º ciclo fundamental completo ou mais, foi de 56,23%; e o restante, não determinada 8,79%.

Na AII a maior taxa foi a de escolaridade no primeiro grau incompleto, de 89,65%. Na AID sendo a porcentagem foi menor, de 46,82%, destacando-se que com segundo grau incompleto a taxa foi de 10,65% e com segundo completo, de 10,65%. Há pessoas cursando o terceiro grau e com nível superior completo, somando 12,75%. N Figura 58 o Colégio Estadual João



Figura 58. Colégio Estadual João Rysicz em Marquinho

Rysicz em Marquinho.

4.3.4.6. Transporte Coletivo

Em Laranjeiras do Sul há várias empresas de transporte coletivo (ônibus) que atendem a população, tanto para o interior quanto para outros centros urbanos.

A questão dos transportes da cidade de Marquinho é mais preocupante. Há apenas uma empresa de ônibus, que faz a linha de Marquinho para Laranjeiras do Sul todos os dias, as 07h30m e as 12h40m; de Laranjeiras do Sul para Marquinho das 11h30m e as 16h00m e de Marquinho para Palmital 17h30m. Se for necessária a locomoção da sede do município para as comunidades existe apenas para a Vila de Guampará, nas outras, bem como para a Vila da Gleba Nove não há linha de ônibus. A parada rodoviária de Marquinhos fica em uma lanchonete, não havendo uma estrutura própria, como uma estação rodoviária do município para esse fim.

Existe apenas o transporte público de estudantes todos os dias com o destino a Escola Municipal Rui Barbosa e o Colégio Estadual João Rysicz, a Rua: XV de Novembro, s/nº, Centro, onde as pessoas da comunidade e/ou da Vila a utilizam, mesmo sendo isso uma prática não permitida para passageiros. Percebe-se que na Vila Gleba Nove é muito utilizada a carona, quando um vizinho oferece transportar outros. Ainda é comum uso de motos, e o transporte a cavalo ou mulas no trajeto entre a Vila e a sede do município.

Segundo os dados da pesquisa, 55,56% dos moradores consideram o estado da estrada de acesso da Vila para a sede do município como média a regular, 22,22% em bom estado e os demais 22,22%, como ruim ou em péssimo estado.

4.3.4.7. Serviços de Saúde Pública

Área de Influência Indireta (AII)

O Município de Laranjeiras do Sul constitui um polo microrregional de atendimento no nível de média complexidade, viabilizado por meio de um consórcio microrregional de atenção ambulatorial especializada. Os serviços de saúde estão organizados em Unidades Básicas de Saúde Municipais, serviços ambulatoriais especializados e hospitais que prestam atendimento de baixa e média complexidade.

O Município de Marquinho conta somente com a rede básica de serviços, necessitando encaminhar pacientes que exigem atendimento de maior complexidade ambulatorial e hospitalar para as unidades de referência nas cidades-polo mais próximas. Os Programas de Saúde Federais são: Programa de Agentes Comunitários de Saúde, Programa de Saúde da Família e Programa de Saúde Bucal. Não há leitos de UTI na região, ficando os municípios subordinados a eventuais vagas nos hospitais de suas sedes regionais.

Os serviços de alta complexidade, tanto ambulatoriais quanto hospitalares, localizam-se nos polos regionais de Guarapuava e Cascavel.

Segundo a base de dados do DATASUS[21] do Ministério da Saúde de 2009, Laranjeiras do Sul possui 2 Unidades Básicas de Saúde públicas, 2 Clínicas Especializadas públicas e 11 particulares, 48 Consultórios isolados, 1 Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia públicas e 3 particulares, 2 Hospitais Gerais particulares, 8 Postos de Saúde públicos, 1 Secretaria de Saúde, totalizando 77 estabelecimentos de saúde no Município.

Marquinho possui somente 1 Unidade Básica de Saúde pública

Na listagem da tabela 39 apresentam 116 profissionais da área da saúde que atende ao SUS em Laranjeiras do Sul, e em Marquinho há 23 profissionais que, no entanto não atendem ao SUS. Nessa tabela estão discriminadas as categorias de profissionais da área de saúde para os respectivos municípios e a condição de atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em 2009.

Tabela 39: Categoria dos Profissionais da Saúde e Atendimento SUS, 2009

CATEGORIA	LARANJEIRAS DO SUL		MARQUINHO	
	Atende ao SUS	Não atende ao SUS	Atende ao SUS	Não atende ao SUS
Médicos	77	77	-	5
.. Anestesista	4	4	-	-
.. Cirurgião Geral	5	5	-	-
.. Clínico Geral	20	20	-	-
.. Gineco Obstetra	9	9	-	2

[21] Cadernos de Informações de Saúde PR - DATASUS, 2013

..Médico de Família	9	9	-	2
.. Pediatra	6	6	-	1
.. Psiquiatra	-	-	-	-
.. Radiologista	4	4	-	-
Cirurgião dentista	14	14	-	2
Enfermeiro	18	18	-	2
Fisioterapeuta	8	8	-	1
Fonoaudiólogo	3	3	-	-
Nutricionista	3	3	-	-
Farmacêutico	10	10	-	1
Assistente social	5	5	-	-
Psicólogo	5	5	-	-
Auxiliar de Enfermagem	23	23	-	7
Técnico de Enfermagem	23	23	-	-

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos de Informações de Saúde PR - DATASUS, 2013

No quesito proporção de leitos de internação tem-se que Laranjeiras do Sul, por se de maior porte, possui melhores condições que Marquinho. Em Laranjeiras há quatro leitos por mil habitantes, e 3,5 leitos por mil habitantes do SUS. Não há dados de Marquinho quanto à disponibilidade de leitos de internação, segundo dados do DATASUS do Ministério da Saúde em dezembro de 2009.

A cobertura vacinal (imunização tipo BGC) foi de 106,76% em Laranjeiras e 116% em Marquinho, em 2010. Nas vacinas especificadas (salvo a tríplice viral que atingiu 98,65%), o município que atingiu maior cobertura de imunização foi Marquinho, com mais de 100%. Na tabela 40 se indica o tipo de vacina e sua cobertura em porcentagem por município.

Tabela 40: Cobertura Vacinal dos Municípios, 2010

VACINA	LARANJEIRAS DO SUL	MARQUINHO
BCG	106,76	116,22
Contra Hepatite B	93,47	112,16
Oral contra Poliomielite (VOP)	92,79	112,16
Tetravalente (DTP/Hib) (TETRA)	92,79	112,16

Tríplice Viral (SCR)	87,84	98,65
Contra Sarampo	-	-

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos de Informações de Saúde PR - DATASUS, 2013

O grupo de causas mais comum de óbitos nos municípios foi o de doenças do aparelho circulatório, seguido de doenças do aparelho respiratório e neoplasias (tumores), como indicado na tabela 41, em 2010.

Tabela 41. Grupos de Causas de Óbitos, 2010

GRUPO DE CAUSAS	2010	
	Laranjeiras do Sul	Marquinho
TOTAL	208	29
Neoplasias (tumores)	32	4
Doenças do aparelho respiratório	34	6
Causas externas de morbidade e mortalidade	32	7
Doenças do aparelho circulatório	67	7
Doenças do aparelho digestivo	18	1
Doenças do sistema nervoso	8	-
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	2	-
Algumas Afecções Originadas no Período Perinatal	3	1
Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	5	2
Doenças do aparelho geniturinário	3	-

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais de Laranjeiras do Sul, e Marquinho, 2013

O número de internações no período de 2012 e janeiro de 2013 segundo o Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), estão dispostos a seguir nos municípios de Laranjeiras do Sul e Marquinho.

A taxa de morbidade hospitalar do SUS, no município de Laranjeiras do Sul, decorrentes de doenças do aparelho respiratório são as mais numerosas: 78 internações, seguidas das doenças infecciosas e parasitárias, que tiveram um total de quarenta e duas internações, acompanhadas das doenças do aparelho digestivo com 33 internações. As doenças do aparelho circulatório geraram 26 internações.

Na tabela 42 mostra, em 2008, que o município de Laranjeiras do Sul registrou como maior causas de óbitos doenças cerebrovasculares.

Tabela 42: Coeficiente de Mortalidade para algumas causas por 100.000 habitantes, 2008

CAUSA DO ÓBITO	LARANJEIRAS DO SUL	MARQUINHO
AIDS	-	-
Neoplasia maligna da mama (/100.000 mulheres)	18,7	39,3
Neoplasia maligna do colo do útero (/100.000 mulheres)	6,2	-
Infarto agudo do miocárdio	28,6	37,7
Doenças cerebrovasculares	95,2	75,5
Diabetes mellitus	47,6	18,9
Acidentes de transporte	38,1	18,9
Agressões	34,9	18,9

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos de Informações de Saúde PR - DATASUS, 2013

Segundo a Secretaria de Vigilância Sanitária, Laranjeiras do Sul entre o período de 2006 a 2011 registrou taxa de mortalidade infantil de 33 crianças que nasceram vivas e foram a óbito algum tempo depois; a mortalidade neonatal foi de 27 casos que faleceram em algumas horas; a proporção de nascidos vivos de mães com quatro a sete ou mais consultas pré-natais foi de 4.701 crianças; proporção de óbitos de mulheres em idade fértil investigados 66 casos; taxa de mortalidade de mulheres por câncer de mama 09 ocorrencias; de mortalidade de mulheres por câncer de colo de útero sete casos; de mortalidade por doenças cerebrovasculares 220 pessoas; a incidência de tuberculose pulmonar positiva foi de 25 casos, não tendo sido registrado mortes por esse motivo; foram detectados 55 casos novos de hanseníase com proporção do grau de incapacidade I e II; registrados no momento do diagnóstico, vinte casos.

O menor coeficiente de mortalidade infantil (em mil nascidos vivos) dentre os municípios é de Laranjeiras do Sul, com 8,73, comparado com Marquinho que foi de 22,47, em 2010. (Cadernos Estatísticos Municipais, IPARDES)

A taxa de fecundidade das mulheres, no ano 2000, em filhos por mulher foi de 3,22 em Marquinho e 2,66 em Laranjeiras do Sul. O município de maior taxa bruta de natalidade (mil habitantes) é Marquinho com 17,87. Laranjeiras do Sul teve taxa de 14,91. (Cadernos Estatísticos Municipais, IPARDES)



Figura 59. Centro de Saúde Criança-Mulher, Marquinho

Em Marquinho, considerando o número de nascimento de 70 crianças de março de 2012 até março de 2013 teve três mortes entre crianças recém-nascidas, e uma taxa de mortalidade infantil de 4.28%. Analisando o número total de habitantes, a taxa de mortalidade foi de 0,58%.

Área de Influência

Segundo dados colhidos na pesquisa de campo, a maioria dos entrevistados declaram ter conhecimento de que há os serviços especializados para as crianças e para as mulheres (Figura 59), como também, já necessitaram dos atendimentos de emergência, sendo que consideraram rápido e eficiente.

Na AII quando questionados de quem mais necessita dos serviços de saúde, declararam 44,45% de homens, enquanto, na AID a mesma porcentagem é de mulheres.

4.3.4.8. Usos e Ocupação do Solo

AGRICULTURA

A característica das propriedades da AID em estudo a atividade rural é de 100% e na AII é 66,67%.

Para 100% dos produtores da AII o milho tem um grau de importância mais elevado, enquanto na AID foram somente 71,43%, ocupando a soja 28,57% o segundo lugar. Ficando as culturas como a mandioca, a cana, a fruta, o feijão, a batata doce e o arroz possuindo menor importância, já que essas culturas são apenas para o consumo.

A atividade pecuária na AII é o bovino de corte chegando a 77,78%, sendo que na AID é a pecuária de leite com 83,33%.

Cultura de milho

A cultura de milho (*Zea mays*) foi a mais citada pelos moradores, tanto os da AID como da AII, em que em média 60% do produto são comercializados, e o restante permanecendo na propriedade para consumo animal. Vale ressaltar que alguns moradores ficam com 100% da produção para consumo interno, enquanto outros vendem a maior parte da produção, injetando dinheiro na economia local.

As variedades de milho mais empregadas pelos pequenos produtores são Agroeste 32 e Coodetec 308 (híbridos convencionais) e a qualidade de milho Robusto, por serem pouco exigentes e de baixo investimento (refletindo em produtividade compatível). Os produtores que possuem grandes terrenos e, portanto mais condições de feitio de lavouras maiores, utilizam milho de média à alta tecnologia, como os híbridos da Syngenta, Coodetec, Dekalb, Agromen e Agroceres, alguns transgênicos.

Observou-se que costumes antiquados de cultivo do milho ainda são empregados pelos pequenos produtores (roçadas e queimadas), realizando-se plantio com máquinas manuais (matracas), que tem sido justificado pelo fato de que as técnicas de mecanização com tratores são impraticáveis em algumas regiões devido a declividade do terreno.

A época de plantio na região sul é em fins de agosto, já a safrinha é plantada extemporaneamente, em fevereiro ou março, quase sempre depois da soja precoce.

A destinação da lavoura de milho, como dito anteriormente pode ser para venda de grãos, onde os produtores passam a negociar com a empresa Sojamil, ou para ensilagem, pensando no período de vazio forrageiro (entre o término da pastagem de verão e início de pastejo na de inverno e vice-versa) para bovinocultura de leite.

Cultura da mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta*) foi surpreendentemente bastante citada como fonte de alimentação para os humanos e animais, em que uma área que corresponde à uma quarta (medida empregada pelos agricultores, sendo uma quarta de alqueire, ou seja 6050 m^2) é o suficiente para garantir alimento nas épocas de seca/geada, ou quando o alimento disponível é fibroso e pouco nutriente. As variedades citadas pelos moradores são a mandioca minuto, casca rosa, pinheirinho. A época de plantio é de plantio de maio a outubro. Dependendo do ciclo da variedade escolhida se realiza a colheita, esta é feita manualmente, através de extração pelas raízes.

Cultura da soja

Observou-se que muitos dos moradores da AID trabalham com a cultura de soja - *Glycine max* - (plantação própria e arrendamento), porém esta tem objetivo puramente comercial, para tanto, as tecnologias empregadas são de média a alta.

Cultura da abóbora

Plantada em consorciação com as culturas de feijão e milho, a abóbora (*Cucurbita moschata*) é utilizada assim como a mandioca, na alimentação humana e animal, constituindo importante fonte de nutrientes para ambos.

Pastagens

As pastagens de verão mais citadas foram a *Brachiaria brizantha var*. Marandú, também conhecida como brizantão, e o *Panicum maximum var*. Mombaça, popularmente chamada Mombaça, sendo estas perenes, ou seja, nascem, desenvolvem-se, produzem sementes, secam e rebrotam no ano seguinte, deixando grandes áreas praticamente sem uso durante o inverno.

Outras pastagens utilizadas são o *Sorghum sudanense*, conhecido popularmente como capim sudão ou aveia de verão e o *Pennisetum americanum*, popular milheto BRS 1501. Outros capins citados foram a grama estrela africana (*Cynodon nlemfuensis vr*. Nlemfuensis), cana (*Saccharum officinarum L*), grama-forquilha (*Paspalum notatum*), tifton 85 (híbrido: *Cynodon dactylon* e *Cynodon nlemfuensis*) e grama sempre-verde (*Axonopus compressus*).

As pastagens de inverno constituem uma cultura de grande importância na região, pois através delas o produtor tem como manter os animais na propriedade, alguns as utilizando juntamente com a silagem produzida no final do verão na alimentação animal. As espécies utilizadas são a *Avena sativa* (aveia branca), *Avena strigosa* (aveia preta) e *o Lolium multiflorum* (azevém). A aveia tem período anual (deve ser replantada todo ano), já o azevém considera-se seu ciclo bianual, plantado em um ano, brota no inverno seguinte, pois deixou sementes na terra.

Observou-se uma diferença muito grande entre o que era encontrado na década de 80 em termos de pastagem, em que Esteche (1988), encontrou pequenas manchas de pasto onde predominavam o capim coloninho, colonião (*Panicum maximum Jacq CV* Colonião), jesuíta, sempre-verde, estrela africana e hermátria (*Hemarthria altíssima*).

O rebanho bovino do município é aproximadamente 57.899 cabeças, sendo que a taxa de adesão a campanha da aftosa foi no mês de novembro de 2012 de 94% do rebanho, mas segundo dados da Secretaria de Agricultura algumas pessoas foram embora com seus animais e não deram baixa nos mesmos, podendo essa taxa subir para 98%.

Bovinocultura de leite

A bovinocultura leiteira é bastante significativa em Marquinho, onde os produtores podem sempre contar com essa renda durante o mês. As raças mais utilizadas são o Jersey e o Holandês (e suas cruzas), havendo também aqueles que possuem animais de dupla aptidão e sem especialização na produção leiteira (animais sem raça definida).

A capacidade de produção leiteira em Marquinho é de 8 milhões de litros de leite/ano.

Bovinocultura de corte

A bovinocultura de corte também é citada como fonte de renda, mesmo os pequenos produtores tem alguma cabeça de gado para “engordar” e comercializar com atravessadores que entregam gado em frigoríficos. A taxa de abate do município é 11% segundo relatório do DERAL.

Suinocultura

A área de suinocultura foi a principal fonte renda na década de 50 na região de Marquinho, pois abundavam os “safristas”, que engordavam os porcos na roça de milho, e levavam tocados até Guarapuava, onde então eram comercializados. Hoje em dia há poucos grandes criadores, e muitos moradores possuem um “chiqueirinho” para engordar um ou dois animais por vez, para consumo da família.

Avicultura

Há poucos pequenos produtores que investem na criação de aves para corte/postura, a maioria tem animais caipiras, para consumo próprio, e outros poucos comercializam esses mesmos animais sem raça definida.

Sistema agrossilvipastoril

O sistema agrossilvipastoril não é conhecido pelo nome, mas há moradores que fazem reflorestamento com pinus/eucalipto e que fazem um aproveitamento da pastagem que persiste embaixo das árvores, iniciando assim um processo de recuperação de áreas desmatadas.

Reflorestamento (pinus e eucalipto)

Foi observada uma tentativa de reflorestamento por parte dos moradores de ambas as áreas, em que o objetivo é comercial, assim como para uso de madeira na propriedade (benfeitorias). Porém há trabalhos relatando o impacto do uso de espécies exóticas no Brasil, em que essas acabam por substituir a mata nativa ao longo de tempo se não for observado seu manejo correto.

Foi observado na pesquisa que os proprietários da AII são os que mais se preocupam com reflorestamento, sendo o eucalipto e/ou pinus 57,14%, os da AID ficou 22,22%.

4.3.4.9 Caracterização Econômica

Na tabela 43 está discriminado a remuneração média em salários mínimos da população dos municípios dos anos de 2000 e 2010, respectivamente. Percebe-se, ao analisar a tabela, que em 2010 a faixa de remuneração mais frequente foi ade 1,01 a 1,50 salários minimos nos municípios, e a que menos tem é na faixa de acima de 10 salários mínimos.

A renda média domiciliar per capita dos municípios são médias das rendas familiares, em que somam-se os rendimentos mensais dos moradores dos domicílios e divide-se pelo número de moradores. O ano de referência foi de 2010, em que o salário mínimo era equivalente a R$ 510,00. a maior renda média domiciliar per capita é do município de Laranjeiras do Sul, com R$ 636,83 seguida de Marquinho com R$ 359,19. (Cadernos Estatísticos Municipais, IPARDES)

A Taxa de Desemprego, em 2010 (IBGE), em Laranjeiras foi de 4,30% e Marquinho 0,98%. O Índice de Gini da renda domiciliar *per capita*, segundo definição do programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (IPARDES, pág. 25), tem a seguinte definição:

Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula).

Tabela 43: Remuneração Média da População, 2000 e 2010

REMUNERAÇÃO MÉDIA (em salários mínimos)	Laranjeiras do Sul		Marquinho	
	2000	2010	2000	2010
Até 0,5	11	37	-	-
De 0,51 a 1	135	399	4	21
De 1.01 a 1,50	448	1.751	54	122

De 1,51 a 2	704	865	47	59
De 2,01 a 3	690	681	19	42
De 3,01 a 4	272	242	13	16
De 4,01 a 5	123	102	6	12
De 5,01 a 7	97	69	12	5
De 7,01 a 10	58	44	-	1
De 10,01 a 15	27	31	-	1
De 15,01 a 20	6	4	-	-
Superior a 20	14	5	-	1
Ignorada	10	25	-	-

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de BDE*Web*, 2013

Dos municípios em estudo o que possui maior Índice de Gini da renda domiciliar *per capita* é Laranjeiras, com 0,5462. Marquinho apresentou taxa Gini de 0,5097. Em ambos os municípios de Laranjeiras do Sul e Marquinho a maior parte da população está ocupada no setor de "agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca". Marquinho é predominantemente rural, com mais de 50% da população em atividades agropecuárias e afins.

Laranjeiras do Sul é predominantemente urbano, com cerca de 22% da população ocupada em atividades agropecuárias. O setor do comércio varejista se destaca com o maior número de empregos do município. (IPARDES). Tanto em Laranjeiras do Sul como em Marquinho ocorreram em sua População Economicamente Ativa (PEA)pequenas alterações no intervalo de dez anos entre 2000 e 2010, como mostrado na tabela 44. No município de Laranjeiras do Sul a PEA aumentou em 18%, e em Marquinho o aumento foi menos significativo, em torno de 6%.

Tabela 44: População Economicamente Ativa, 2000 e 2010

PEA	Laranjeiras do Sul		Marquinho	
	2000	2010	2000	2010
POP. TOTAL	30.025	30.777	5.659	4.981
TOTAL PEA	13.091	15.451	3.204	3.004
Urbana	10.601	-	353	-
Rural	2.490	-	2.851	-
Masculina	8.221	-	1.836	-
Feminina	4.870	-	1.368	-

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de BDE*Web*, 2013

Em contrapartida o Produto Interno Bruto (PIB) per capita aumentou consideravelmente em um período de 8 anos, de 2002 a 2010 (tabela 45). Laranjeiras do Sul obteve um aumento de cerca de 50%, mas o maior aumento foi no município de Marquinho, com 62%.

Tabela 45: Produto Interno Bruto (PIB), 2002 e 2010

MUNICÍPIO	PIB (R$1000)	
	2002	2010
Laranjeiras do Sul	4.887	9.932
Marquinho	3.207	8.491

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais – IPARDES, 2013

A atividade econômica que mais se destaca no quesito "população ocupada" foi no setor de "agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca", nos municípios, em proporções diferentes. Além da atividade principal há o ramo de "comércio, reparação de veículos automotivos, objetos pessoais e domésticos" que se destacam em Laranjeiras do Sul e Marquinho o de "indústria de transformação".

Em Laranjeiras do Sul, a população ocupada se divide entre o setor agropecuário e de comércio, prevalecendo o primeiro: do total da população ocupada (14.767 pessoas) aproximadamente 23%, pertence ao primeiro setor citado e ao segundo, cerca de 17% (2.553 pessoas). Em Marquinho a proporção maior da população está no setor agropecuário, com 70,7% (2.102 pessoas). Esses dados estão apresentados na tabela 46 (Cadernos Estatísticos Municipais, IPARDES).

Tabela 46: População Ocupada Segundo a Atividade Econômica, 2010

ATIVIDADES ECONÔMICAS	POPULAÇÃO OCUPADA	
	Laranjeiras do Sul	Marquinho
População total município (censo 2010)	30.777	4.981
Total população ocupada	14.767	2.973
Agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca	3.372	2.102
Comércio, reparação de veículos automotivos, objetos pessoais e domésticos	2.553	109
Construção	1.293	96
Serviços domésticos	1.215	105
Indústria de transformação	1.042	39
Educação	984	91

Administração Pública, defesa e seguridade social	722	93
Atividades mal especificadas	682	111
Transporte, armazenagem e correio	514	19
Outras atividades de serviços	399	10
Atividades profissionais, científicas e técnicas	364	131
Alojamento e alimentação	297	26
Saúde humana e serviços sociais	288	13
Atividades administrativas e serviços complementares	278	3
Informação e comunicação	273	-
Artes, cultura, esporte e recreação	145	6
Eletricidade e gás	115	-
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	102	3
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	89	15
Indústrias extrativas	30	-
Atividades imobiliárias	12	-

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais – IPARDES, 2013

Os números de empregos em atividades turísticas de 2011 nos dois municípios estão dispostos na tabela 47, totalizando 180 em Laranjeiras do Sul e 4 em Marquinho. (Base de Dados BDE*Web*)

Tabela 47: Número de Empregos por Atividade Turística, 2011

ATIVIDADE TURÍSTICA	EMPREGOS	
	Laranjeiras do Sul	Marquinho
TOTAL	180	4
Masculino	76	1
Feminino	104	3
Estabelecimentos Hoteleiros e outros tipos de Alojamentos	46	2
Restaurante e outros estabelecimentos de serviços de alimentação e bebidas	83	2
Transporte rodoviário de passageiros	4	-
Transporte aéreo de passageiros	-	-
Atividades de agências de viagens, operadores turísticos e outros serviços	10	-
Aluguel de veículos	19	-
Atividades recreativas, culturais e desportivas	18	-

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de BDE*Web*, 2013

A cidade de Marquinho apresenta um comércio que está em fase de desenvolvimento, conta a pouco tempo com a Associação Comercial Empresarial de Marquinho – ACEM – que vem desenvolvendo um bom trabalho na defesa contra os maus pagadores.

Conta com um hotel (Figura 60) com excelentes acomodações, com dezessete apartamentos e capacidade de hospedar quarenta e três pessoas. Tem dois restaurantes, um deles junto ao hotel, com capacidade de oferecer duas mil refeições, sendo uma mil/ dia, ou seja, almoço e jantar.

A cidade tem duas papelarias; duas lojas de presentes; uma loja de artigos esportivos; sete de roupas; três de móveis e duas farmácias; Uma sorveteria; seis lanchonetes; uma panificadora; quatro bares; dois mercados; dois supermercados; três açougues (dois com mercearias); três agropecuárias; uma cerealista; um moinho; dois postos de combustíveis; uma revenda gás; uma revenda de automóveis e caminhões; uma metalúrgica; duas lojas de autopeças; uma revenda de bebidas; duas lojas de materiais de construção.

Há serviços a disposição, como uma costureira, que também comercializa roupas; uma oficina de motos; uma chapeação; quatro oficinas mecânicas e borracharia; uma barbearia; três salões de beleza; dois consultórios odontológicos; dois escritórios de advocacia; um escritório contábil; um cartório de registro civil.



Figura 60. Hotel em Marquinho

No setor agrícola, as culturas que se destacam nos dois municípios em ordem crescente de produção/tonelada são: soja, milho, trigo, feijão e fumo

(em Marquinho destaca-se, também, a produção de cana-de-açúcar). Na tabela 48 estão as demais culturas da região em 2011, com área colhida (em hectare), produção (e tonelada) e seu rendimento médio em quilos/hectare[22] As iniciais presentes na tabelas significam, respectivamente: L.S - Laranjeiras do Sul e M – Marquinho e destaque para as principais culturas em negrito.

Tabela 48: Produção Agrícola, 2011

PRODUTO	ÁREA COLHIDA (ha)		PRODUÇÃO (t)		RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)	
	L.S*	M**	L.S*	M**	L.S*	M**
Abacate	3	-	42	-	14.000	-
Abacaxi (mil frutos)	3	-	42	-	14.000	-
Alho	1	1	4	4	4.000	4.000
Amendoim	6	2	9	3	1.500	1.500
Arroz	70	35	112	57	1.600	1.629
Banana	5	2	100	36	20.000	18.000
Batata-inglesa	5	2	54	18	10.800	9.000
Cana-de-açúcar	30	40	1.296	1.832	43.200	45.800
Caqui	2	-	26	-	13.000	-
Cebola	6	1	39	6	6.500	6.000
Erva-mate (folha verde)	342	6	1.390	25	4.064	4.167
Feijão	1.440	560	1.791	710	1.244	1.268
Fumo (em folha)	530	80	1.007	152	1.900	1.900
Laranja	18	4	330	82	18.333	20.500
Limão	3	1	24	11	8.000	11.000
Mandioca	80	15	1.280	281	16.000	18.733
Maracujá	2	-	18	-	9.000	-
Melancia	21	-	455	-	21.667	-
Melão	2	-	15	-	7.500	-
Milho	1.870	1.030	14.319	6.354	7.657	6.169
Pêra	6	1	60	8	10.000	8.000
Pêssego	7	1	45	6	6.429	6.000
Soja	14.930	2.400	49.717	7.728	3.330	3.220

[22] IPARDES, Cadernos Estatísticos Municipais e Base de Dados BDE*Web*

Tangerina	1	1	10	11	10.000	11.000
Tomate	15	1	620	31	41.333	31.000
Trigo	1.950	600	5.265	1.380	2.700	2.300
Triticale	80	40	196	98	2.450	2.450
Uva	10	1	70	7	7.000	7.000

*Laranjeiras do Sul; **Marquinho
- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais – IPARDES, 2013

No setor de pecuária, os municípios se destacam na produção de galináceos e rebanho de bovinos. Laranjeiras do Sul tem sua maior produção em galináceos, com respectivamente 67.600 e 420.900 animais, enquanto em Marquinho destaca-se o rebanho bovino, com 54.800 animais. Na tabela 49 estão dispostos os efetivos dos municípios, 2011. (Cadernos Estatísticos Municipais, IPARDES)

A produção de origem animal dos municípios compõe-se de ovos de galinha, leite, mel de abelha, ovos de codorna (somente em Laranjeiras do Sul), lã e casulos do bicho da seda.

Tabela 49: Produção de Efetivos Pecuários, 2011

EFETIVOS	PRODUÇÃO (QUANTIDADE)	
	Laranjeiras do Sul	Marquinho
Galináceos (galinhas, galos, frangos e pintos)	67.600	25.500
Bovinos	53.600	54.800
Suínos	16.020	4.660
Vacas ordenhadas	13.000	2.980
Ovinos	4.070	1.700
Ovinos tosquiados	2.130	120
Codornas	1.300	-
Equinos	1.050	1.580
Caprinos	870	1.000
Bubalinos	90	195
Muares	80	200
Asininos	-	16

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais – IPARDES, 2013

Os três primeiros produtos têm a maior produção dos municípios. Estão dispostos na tabela 50, de 2011.

Tabela 50: Produção de Origem Animal, 2011

PRODUTOS	LARANJEIRAS DO SUL		MARQUINHO	
	Produção	Valor	Produção	Valor
Ovos de galinha (dúzias)	164.000	229.000	41.000	57.000
Leite (mil litros)	26.140	21.435.000	6.520	55.346
Mel de abelha (kg)	24.000	234.000	8.100	81.000
Ovos de codorna (dúzias)	14.000	26.000	-	-
Lã (kg)	6.400	42.000	450	3.000
Casulos do bicho da seda (kg)	1.787	18.000	1.410	14.000

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais – IPARDES, 2013

A atividade extrativista de carvão vegetal erva mate, lenha, madeira de pinheiro e em tora, nó de pinho e pinhão estão apresentadas na tabela 51, com quantidade produzida e valor do produto em R$ 1.000 em 2010.

Tabela 51: Produção Extrativista, 2010

PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA		Valor (R$ 1000)	
	Laranjeiras do Sul	Marquinho	Laranjeiras do Sul	Marquinho
Carvão vegetal (t)	-	-	-	-
Erva mate (t)	600	385	360	231
Lenha (m³)	19.000	8.680	950	434
Madeira de pinheiro (m³)	6	3	-	-
Madeira em tora (m³)	4.500	127	383	11
Nó de pinho (m³)	-	-	-	-
Pinhão (t)	6	-	8	-

Fonte: Adaptado de BDE*Web*, 2013

O valor bruto nominal da produção agropecuária de 2011 está descrito na tabela 52, com produção agrícola, florestal e pecuária.

Tabela 52: Valor de Produção Agropecuária e Florestal, 2011

TIPO DE PRODUÇÃO	VALOR NOMINAL (R$ 1,00)	
	Laranjeiras do Sul	Marquinho
Pecuária	57.862.652,61	35.319.691,74
Agricultura	52.746.252,67	10.428.755,28
Florestal	5.241.255,80	350.858,59
TOTAL	115.850.161,08	46.099.305,61

- dado não existente ou não disponível

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais – IPARDES, 2013

As receitas e despesas municipais encontram-se na tabela 53, para 2011.

Tabela 53: Receitas e Despesas Totais, 2011

	Laranjeiras do Sul	Marquinho
Receita (R$)	45.901.793,37	10.935.926,32
Despesa (R$)	42.538.754	10.301.588,10

Fonte: Adaptado de Cadernos Estatísticos Municipais – IPARDES, 2013

Área de Influência

Na questão de renda e trabalho, se destacaram na AID com renda de 5 a mais salários 45% dos entrevistados e com atividade pecuária de 24%. O gráfico (Figura 61) fornece maiores informações sobre a renda familiar da AII.

O gráfico (Figura 62) mostra a renda familiar da AID. Quanto a forma de trabalho, segue no próximo gráfico (Figura 63), os dados da AII. O gráfico (Figura 64) demonstra a forma de trabalho dos moradores da AID. A totalidade das propriedades da AID destaca-se na atividade agrária, enquanto nas da AII alcançam a 66,67%.

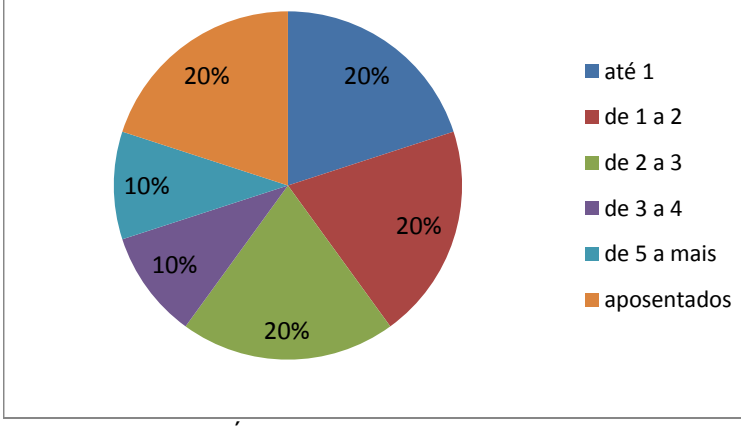


Figura 61. Renda da Área de Influência Indireta.
Fonte: Dados da pesquisa de campo, 2013

Nesta o milho tem um grau de importância mais elevado, ficando culturas como a mandioca, a cana,

a fruta, o feijão, a batata doce e o arroz em menor importância, já que são apenas para o consumo.

A atividade pecuária na AID é o bovino de corte, da ordem de 77,78%, sendo que na AII é a pecuária de leite com 83,33%.

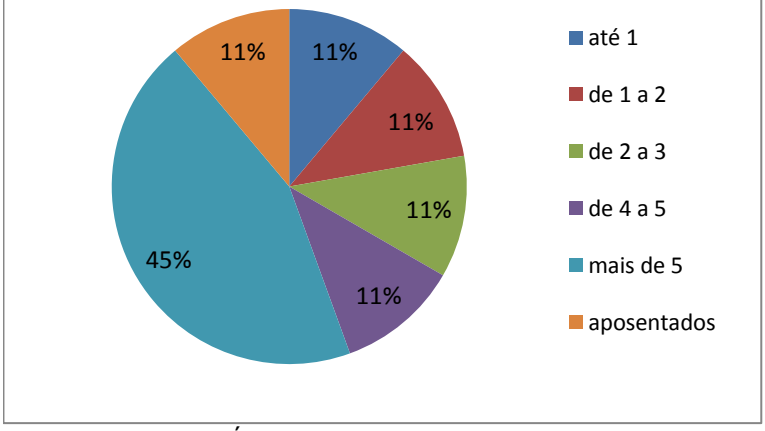


Figura 62. Renda da Área de Influência Direta
Fonte: Dados da pesquisa de campo, 2013

4.3.4.10. Aspectos Socioculturais

Há uma forte relação dos moradores da cidade com suas origens sulinas. A cultura gaúcha está muito enraizada em Marquinho, com suas etnias polonesas, alemãs, e principalmente pelos italianos, formadoras das famílias gaúchas, catarinenses e o sul do Paraná. A população de Marquinho têm vários costumes típicos rio-grandenses, como o hábito de levantar muito cedo, tomar chimarrão e apreciar muito o churrasco. Também as atividades e competições ligadas às cavalgadas e rodeios são ponto forte no município.

Atribui-se esses costumes uma herança dos tropeiros gaúchos que deixaram suas marcas culturais ao longo dos caminhos que percorriam entre o Rio grande do Sul e São Paulo toando suas boiadas e parando nos pousos que encontravam ao longo das jornadas.

Este município tem, na área da música, um Con-

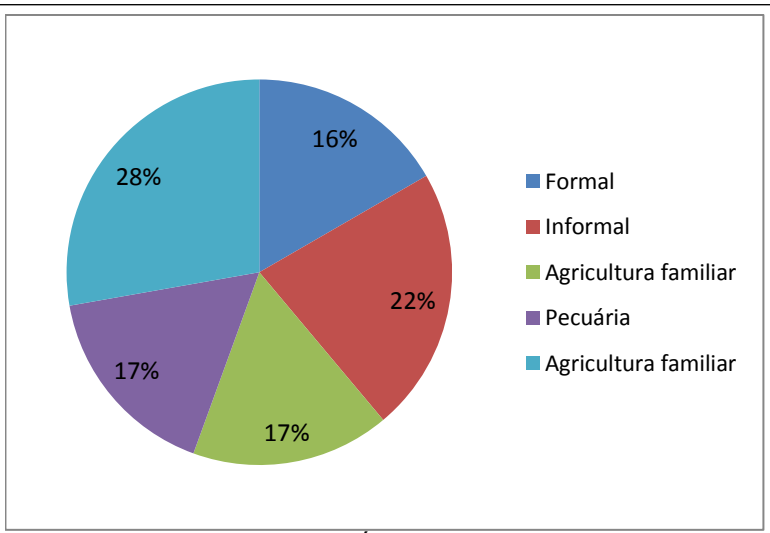


Figura 63. Forma de trabalho na Área de Influência Indireta

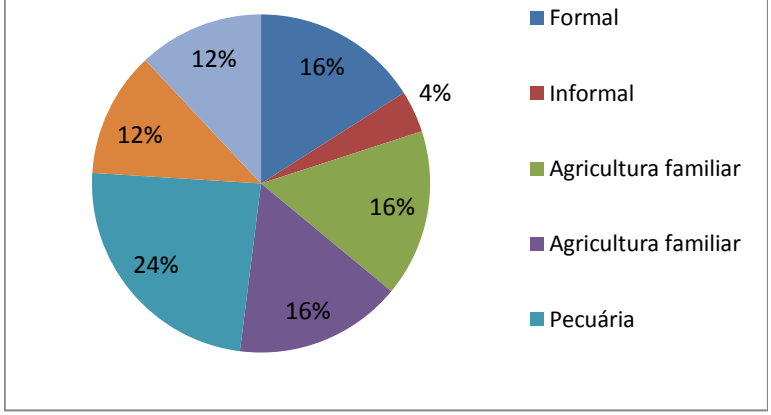


Figura 64. Forma de trabalho dos moradores da Área Diretamente Afetada pela PCH Cobre.

junto Gauchesco e cantores populares sertanejos, apresentadores/locutores de rádio e animadores de festas. Tem também sua Banda Municipal e alguns outros grupos musicais além dos sertanejos e de estilo gauchesco.

Em Marquinho há que destacar a história da Paróquia do Imaculado Coração de Maria (Figura 65), criada em 1º de abril de 1954 sob a direção do primeiro Vigário Padre José Stratman. Depois, o Padre Antônio Crossoski comemorou seus 25 anos de ordenação juntamente com o Jubileu de Prata da paróquia.

Em 2 de outubro de 1992 chegou a Marquinho o Padre Vieslau Morawski, que realizou várias reformas sociais, construiu a Casa Paroquial e do Centro Catequético, e incentivou a Educação, contribuindo para a criação do Ensino Médio e intervindo para a construção de um novo Colégio Estadual. Sendo um pastor dedicado aos trabalhos Pastorais e Movimentos, administrou por dez anos a Paróquia, até as vésperas do Jubileu de Ouro desta, quando ele foi transferido para Boa Ventura de São Roque, assumindo a Paróquia do Imaculado Coração de Maria o

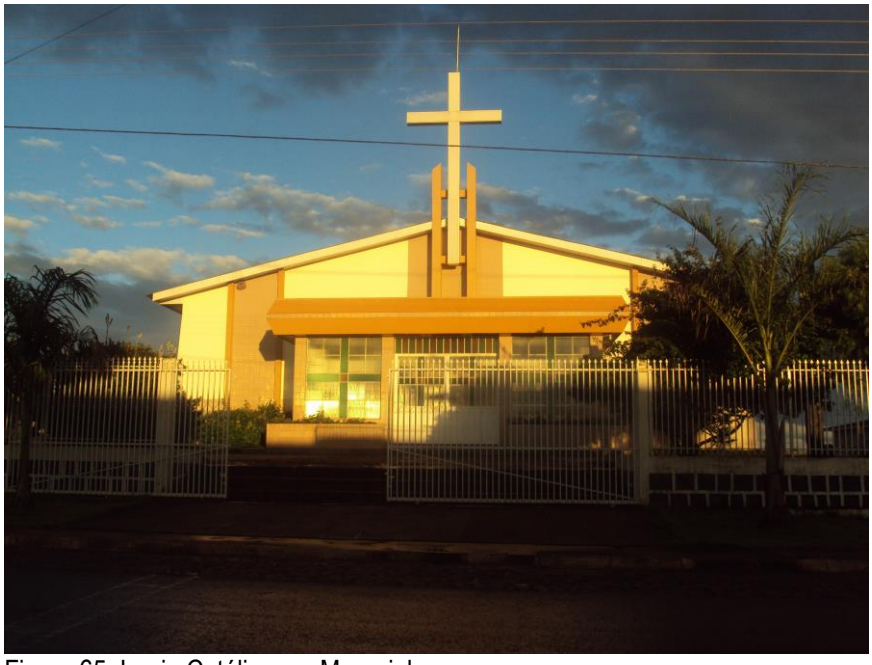


Figura 65. Igreja Católica em Marquinho

jovem Padre Claudemir da Silveira Didek.

As pesquisas indicaram que religião predominante é a Católica Apostólica Romana, sendo na AIA 88,89% católicos e 11,11% evangélicos. Nesta se encontra a Igreja de São Sebastião.


Figura 66. Rodeio Crioulo em Marquinho

Em Laranjeiras do Sul há uma tradição da realização de Festas Religiosas como a do Santuário Nossa Senhora Aparecida e do Santuário Bom Jesus, onde se realiza a peregrinação e o tríduo. Naquele município situa-se a Casa dos Muladeiros Casco Duro, onde há um acervo de objetos histórico-culturais antigos que preservam e fazem memória aos primeiros pioneiros da cidade

4.3.4.11. Origem e Etnias das Famílias (ADA e AID)

As pesquisas de campo levantaram que na AIA 61,1% dos entrevistados disseram ser descendentes de brasileiros, e os 38,9% disseram ser de origem alemãs e italiano; enquanto, na ADA 38,89%. Os outros 61,11% se declararam ser de outras descendências como: italianos, poloneses, alemães entre outros.

Festas Populares

Em Laranjeiras do Sul: Laranja da Canção e Expoagro e Rodeio Crioulo e Festa do Carneiro.

Em Marquinho: Festa Campesina, Rodeio Crioulo (Figura 66) e Festa de Emancipação Política do Município e a tropeada com saída da sede do município e com destino ao Goioxim.

Festas Religiosas

Em Laranjeiras do Sul: Festa em honra a Bom Jesus do Campo Mendes e festa em honra a Nossa Senhora Aparecida.



Figura 67. Tropeadas Muladeiros em Laranjeiras do Sul

Em Marquinho: Festa em honra ao Sagrado Coração de Maria Padroeira da Matriz, em honra aos Santos Padroeiros das Capelas.

As festas na comunidade de estudo são realizadas duas vezes ao ano, sendo apenas as festas em honra aos padroeiros. E o local de realização é de bom a ótima a conservação segundo as entrevistas.

Feiras

Em Laranjeiras do Sul: Algumas feiras acontecem esporadicamente como: Feira dos produtores rurais; Feira do peixe vivo; Feira de produtos artesanais.

Os eventos acontecem normalmente no Centro de Eventos e Ginásio de Esportes da cidade. As festas religiosas ocorrem em suas respectivas igrejas.

Área de Influência

Dos entrevistados, 100% dos moradores da AII e da AID, declararam que sua moradia se encontra na zona rural.

Quanto ao fato regularização de sua propriedade, destacou-se a posse (66,67% na AII) e o terreno particular próprio (33,33% na AID). As áreas dos imóveis variaram bastante, os dados mais relevantes foram que 55,56% dos moradores da AIA possuem menos de 1 hectare, enquanto os da AID (33,33%) tem entre 600 a 800 hectares.


Figura 68. Casa de moradores da ADA

Os materiais de construção observados entre AII e AID são especificados no gráfico (Figura 67). Quando questionados sobre o que achavam de sua própria casa, os moradores da ADA se mostraram bastante satisfeitos, porém nos da AIA 44,45% as consideraram
ruins.

As Figuras 68, 69 e 71) mostram respectivamente casa de morador da AID e comércio na Gleba.


Figura 69. Mercearia na Gleba

4.3.4.12. Lazer, Turismo e Cultura

Em Marquinho, há uma Biblioteca Municipal (Figura 71), onde a população, em especial os estudantes podem pesquisar distintos temas, realizar estudos bibliográficos, fazer leituras de lazer, etc.

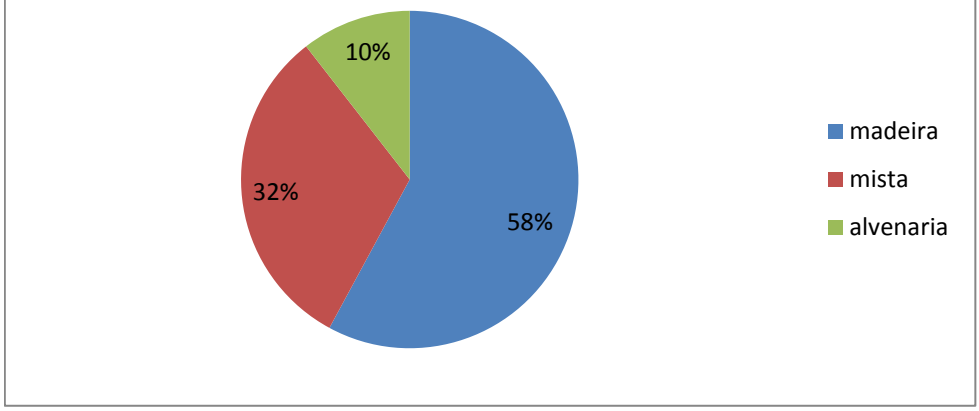


Figura 70. Materiais utilizados na construção das moradias das áreas de influência
Fonte: dados da pesquisa de campo

No Centro de Tradições Gaúchas – CTG Marco da Tradição, se realizam competições de tiro de laço, e os populares Rodeios Crioulos. Está situado na BR 158.

No Centro de Eventos são realizadas as festas comemorativas de aniversário da cidade, bem como grandes bailes. Os principais são: Baile Garota ACEM, Bailes de Formaturas, Bailes também de comemoração ao aniversário da cidade, e outros de menor relevância. (O pavilhão da igreja poderia ser considerado como aspecto cultural, pois, nele são realizadas quase todas as festas de casamento celebradas na igreja católica). Bailes para arrecadação de recursos finan-



Figura 71. Biblioteca Municipal em Marquinho

ceiros, tanto para manutenção da paróquia, quanto para a ajuda para outras entidades.



Figura 72. Bar localizado na Gleba 09

Em Laranjeiras do Sul há também uma relação de prédios públicos que fazem parte do patrimônio e estão em processo de reconhecimento como é o caso da casa do antigo correio ou “correio velho” como muitos conhecem.

Possui ainda o monumento do Cristo Redentor, localizado na área central da cidade;

Há pouco tempo, o Município também foi contemplado com o “Cine Teatro Iguassu”, que possui nas suas dependências a estrutura para Teatro, Cinema e atividades afins.

Áreas naturais de lazer

Em Laranjeiras do Sul:

- Cachoeiras Gêmeas do Rio Lajeado, partindo da sede do município, percorrendo 15 km pela rodovia BR-158, que liga Laranjeiras do Sul ao município de Marquinho. Segue mais 14 km da comunidade do Passo Liso até a comunidade Boa Vista;

- Cachoeira do Rincão localiza-se na comunidade do Rincão Grande, 10 km da sede do Município de Laranjeiras do Sul, as margens da rodovia BR-158;

- Corredeiras e gruta do Rio Tapera, seguindo pela rodovia BR-277, em direção a Guarapuava, a 17Km de Laranjeiras do Sul, na ponte do Rio Tapera, caminhando em direção a uma trilha que acompanha a direção jusante do rio;

- Cachoeira do Rio Pinheiro Torto, no Campo Mendes, a aproximadamente 9km de Laranjeiras do Sul, na margem esquerda da rodovia BR-277, em frente ao Santuário de Bom Jesus, encontra-se a trilha que leva até a cachoeira;

- Cachoeira do Rio do Tigre, a cachoeira mais alta do município, com aproximadamente 35 metros de altura, se localiza na comunidade Rio do Tigre, há aproximadamente 35 km da sede do município.

Principais pontos turísticos de Laranjeiras do Sul

- Santuário Nossa Senhora Aparecida;

- Santuário de Bom Jesus (Campo Mendes);

- Igreja Matriz Santana;

- Praça Governador João Garcez do Nascimento (Praça do Cristo)

- Cachoeira do Rio Tapera;

- Cachoeira do Passo Liso;

Potencial de usos do rio do Cobre

A comunidade considera que a construção da Usina Hidrelétrica no Rio Cobre, poderá ser de grande valor para a cidade de Marquinho, pois irá favorecer:

- geração de renda através da oferta de empregos diretos e indiretos 16% para os da ADA e 45,46 para ao da AIA;
- o fortalecimento da economia regional e local;
- melhoramento dos meios de transporte;
- estimula futuros projetos de turismo;
- oportuniza a melhor conservação das estradas 28% nos da ADA e 18,18% nos da AIA;
- proporciona subsídios naturais aos agricultores que possuem como base agrícola o plantio 4% na ADA;
- promove estudos acadêmicos na região, tendo em vista a necessidade de exploração de novos campos;

- aumento da renda familiar 4% na AID;
- melhoramento da saúde e da educação 8% em cada na AID em cada.

Os benefícios que o Rio proporciona incluem: pescaria para consumo (23,53% AIA e 33,33% AII), o uso para os animais (52,94% AID e 16,66% AII), lazer (23,53 AID e 33,33% AII), nenhum 16,66% AII.

Quando questionados se o lago da represa poderia vir a ser uma fonte de renda familiar, os entrevistados da AID responderam: 40% em projeto de tanque-rede (criação de peixes em gaiolas), 10%, se interessam por algo e não sabem de que forma, 10% trabalhando com ecoturismo, 10% acham que deve haver um retorno para o município, 30% não sabem ou não se intreressam.

4.4. Arqueologia

Atendendo à determinação dos Termos de Referência do IAP, acerca de se consultar formalmente instituições oficiais, sobre temas, tais como assentamentos humanos, quando se deveria consultar oficialmente o INCRA e Instituto de Terras, Cartografia e Geoprocessamento do Paraná – ITCG sobre a existência de assentamentos ou projetos de assentamento na região, solicitando a determinação da necessidade, ou não, da realização de estudos específicos, não se excluindo a identificação da existência de assentamentos não regulares na região; de se proceder levantamento **e**tnoecológicos ou antropológicos**,** consultando oficialmente a Fundação Nacional do Índio – Funai, do Ministério da Justiça – MJ por meio da Coordenação Geral de Patrimônio Indígena e Meio Ambiente – CGPIMA, sobre a existência de comunidades indígenas na região e a determinação da necessidade, ou não, da realização de estudos específicos; sobre comunidades quilombolas, consultando oficialmente a Fundação Palmares e/ou ITCG sobre a existência dessas comunidades e solicitando a determinação da necessidade, ou não, da realização de estudos específicos.

Igualmente, sobre o Patrimônio Histórico e Artístico Regional, estes com base nas diretrizes definidas pelo IPHAN, Instituto do Patrimônio Historico e Artistico Nacional, que foi objeto do Processo 01508000795/2013-31, publicado no DOU em

12/11/2013, seção 1, item 19. Os trabalhos contratados incluíram estudos etnográficos das populações pregressas.

Respostas do INCRA, ITCG e FUNAI comprovam o que se constatou em campo: não há na área do Projeto assentamentos humanos, ou projeto para tanto, não há comunidades quilombolas, bem como não existem comunidades indígenas.

Estudos realizados sobre o patrimônio arqueológico, histórico e cultural na bacia do Piquiri, no contexto da Avaliação Ambiental Integrada daquela bacia buscaram a caracterização e contextualização histórica e arqueológica, a determinação dos bens imóveis tombados a nível estadual e federal, indicação do universo de sítios arqueológicos e identificação de manifestações do Patrimônio Imaterial dos municípios integrantes da Bacia do Rio Piquiri.

As informações transcritas a seguir, extraídas daquele relatório, indicam os valores imateriais da região. Como o próprio relatório citado indica, tais dados foram obtidos exclusivamente em fontes bibliográficas.

Ocupação Regional do Período Pré-colonial

A partir dos dados obtidos com pesquisas realizadas na região é possível estabelecer um modelo preliminar de ocupação por grupos pré-coloniais: grupos caçadores-coletores e horticultores ceramistas (CHMYZ, 1971, 1974, 1976; DE BLASIS, 1999; GUIDON, 1992; PROUS, 1992; RIBEIRO, 1999; SCHMITZ, 1999, 2006; SOUZA, 1997).

A datação para os grupos caçadores-coletores varia entre 6000 antes do presente (a. p). a 500 a. p., sendo tradicionalmente associados à Tradição[1] Umbu[2]. Esses grupos ocupavam abrigos rochosos e paisagens abertas. Seriam caçadores de animais de pequeno porte, pescadores e coletores de frutas, raízes, sementes e moluscos de água doce. São encontrados nesses sítios arqueológicos furadores, talhadores, lâminas de machado, bolas de boleadeira e pontas de projétil, confeccionadas em seixos ou blocos de calcedônia, quartzo, quartzito, arenito, basalto e diorito, através das técnicas de lascamento, picoteamento e polimento.

Outros grupos caçadores-coletores do período encontram-se estabelecidos em áreas de floresta, sendo tradicionalmente associados à Tradição Humaitá[3]. A data-

ção para esses grupos varia entre 6000 a. p. a 500 a. p. Eram caçadores de animais de todas as espécies, pescadores e coletores de frutas e moluscos de água doce. São encontrados nesses sítios arqueológicos enxós, raspadores, talhadores, cunhas, picões e simples lascas, confeccionadas em basalto, diábasio, riolito e arenito silicificado, através da técnica de lascamento.

A datação para os grupos horticultores ceramistas varia de 2000 a. p. até 300 a. p., sendo tradicionalmente associados à Tradição Itararé[4]. Esses grupos de caçadores, coletores e horticultores se estabeleciam em áreas de floresta, no planalto, próximos a córregos não navegáveis, junto a estruturas subterrâneas possivelmente utilizadas de forma sazonal no inverno. Essas estruturas habitacionais não costumam aparecer isolada, mas sim em grupos. Possuem normalmente a forma circular com diâmetro diversificado. São encontrados nestes sítios arqueológicos materiais cerâmico e lítico. O material cerâmico é caracterizados por pequenos recipientes de formas simples, com tecnologia de confecção normalmente modelada e acordelada. A técnica decorativa mais usual é a plástica. Já o material lítico encontrado é elaborado a partir de blocos areníticos e basálticos, pela técnica de lascamento e polimento. Os mais comuns são: bifaces, raspadores, lâminas de machado e mãos-de-pilão.

Outros grupos horticultores ceramistas do período encontram-se estabelecidos em aldeias, em região de floresta, com suave declividade e pequena distância de rios, sendo tradicionalmente associados à Tradição Tupiguarani[5]. Seriam caçadores, coletores e horticultores com datação variando entre 2000 a. p. a 200 a. p. São encontrados nestes sítios arqueológicos materiais em lítico, cerâmica, ossos, dentes e conchas. O material lítico encontrado é elaborado a partir de seixos ou blocos de arenito e basalto, pela técnica de lascamento e polimento. Os mais comuns são: lâminas de machado, bolas de boleadeira, mãos-de-pilão e adornos. O material cerâmico encontrado são recipiente para armazenar alimentos, cachimbos e contas de colar, confeccionados através do acordelamento sem decoração e com decoração plástica ou pintada. O material confeccionado em ossos, dentes e conchas, são bem mais raros, normalmente utilizados como adorno. Também podem ser observados enterramentos em urnas em cerâmicas, sendo estes frequentemente secundários.

Sítios Arqueológicos Cadastrados na Bacia do Rio Piquiri

Durante a realização do levantamento bibliográfico específico buscou-se a identificação de sítios arqueológicos, junto ao cadastro informatizado do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) que se encontrassem nos municípios da bacia do rio Piquiri. Foram identificados 61 sítios arqueológicos, nenhum no Município de Marquinho.

Deve-se reparar que embora não haja disponibilidade de dados com a localização exata de muitos desses sítios por serem cadastrados em período em que não eram exigidas as coordenadas geográficas de cada sítio por parte do IPHAN, pode-se afirmar que muitos desses cadastrados em municípios que pertencem parcialmente à bacia do rio Piquiri não se encontram efetivamente dentro de seus limites, tais como aqueles registrados em Laranjeiras do Sul e Guarapuava, cuja localização é a UHE Salto Santiago, empreendimento no rio Iguaçu e, portanto, em outra bacia.

Bens Imóveis Tombados na Bacia do Rio Piquiri

Não há bens imóveis tombados na bacia do Piquiri. A Avaliação Ambiental integrada da bacia informou que, quando da realização da pesquisa histórica dos municípios de envolvidos buscou-se junto ao IPHAN e Coordenadoria do Patrimônio Cultural do Estado do Paraná (CPC – SEEC), bens imóveis tombados de valor histórico, cultural, arquitetônico, religioso e estético que se encontrassem nos municípios da Bacia do Rio Piquiri. Foram dois bens imoveis tombados, identificando dois: a Casa do Visconde de Guarapuava, e a Residência do Vice-governador do Território do Iguaçu ou Sede dos Correios e Telégrafos, em laranjeiras do Sul, ambos fora da área de estudo da PCH COBRE KM19, e até mesmo fora da bacia do Piquiri. Todos esses bens tombados encontram-se nas respectivas sedes municipais que, nesse caso, localizam-se fora dos limites da bacia do rio Piquiri.

Após avaliar o patrimônio e sítios arqueológicos provenientes, principalmente, de populações pretéritas, o presente item avalia o processo de ocupação mais recente, que originou os municípios que atualmente constituem a bacia hidrográfica do rio Piquiri.

Nesse sentido, a princípio será avaliado o processo decorrente da ocupação européia, para após avaliar cada município, identificar fatores mais recentes que determinaram a forma de ocupação.

Ocupação Regional no Período Histórico e formação dos municípios

O começo da ocupação européia no sul do Brasil inicia-se tardiamente. Ainda, 150 anos após a chegada dos portugueses, em terras brasileiras, o território hoje compreendido pelo estado do Paraná não havia sido ocupado. Somente no século XVII ocorreu o início da ocupação efetiva. "*Particularmente, no Paraná, a ocupação européia aconteceu por duas vias: uma espanhola e a outra portuguesa. Desde o início do século XVI, exploradores europeus atravessaram de norte a sul e de leste a oeste, o território paranaense tendo sempre como ponto de partida o litoral atlântico*" (SEEC, 2003:1).

A expansão do mercantilismo europeu incita expedições aventureiras no território do Paraná, à procura de ouro, prata e pedras preciosas. O expansionismo português nesse sentido, também foi estimulado pela grande quantidade de ouro e metais, tomados por espanhóis de populações pré-colombianas.

As primeiras entradas e conquista do território se deram em função do ouro. "Ouro de aluvião ou de alucinação e minas que nunca foram descobertas, pelo menos com a significância desejada pela coroa lusitana. Porém, foi à ilusão do ouro que fundou o Paraná" (FERREIRA, 1999:37).

A constante descoberta de ouro nos ribeirões do litoral, da Serra do Mar e no planalto de Curitiba, mantém a esperança de aventureiros no Paraná. "*Consta que, entre 1570 e 1584, um explorador alemão Helios Eobanus Hessus, partiu do Rio de Janeiro e descobriu ouro nas regiões de Iguape, Paranaguá e Curitiba*" (BRASIL 500 ANOS, 1999: 126). Aliado a este ciclo, aparece uma pequena agricultura abastecedora dos primeiros arraiais e vilas, que mesmo com o esgotamento do ouro, permanece, dando origem aos primeiros patriarcas históricos do Paraná, associados à fundação de Curitiba e sua posterior administração.

O início do século XVIII marca novas perspectivas a economia brasileira, mas também a conquista dos Campos Gerais da Quinta Comarca da Província de São Paulo, e uma nova alternativa econômica à mesma. Entretanto foi a abertura do caminho Viamão – Sorocaba, que fez surgir os primeiros pousos de tropeiros, que se tornaram núcleos de povoamento estável. "*Ao longo do caminho do Viamão, ou caminho das tropas organizaram-se pousos, invernadas e freguesias, como as de Sant'Ana*

do Iapó, de Santo Antônio da Lapa originando vilas e futuras cidades do Paraná Tradicional" (SEEC, 2003:2). Ao fim do século XVIII, com a decadência do ouro, o tropeirismo entra em recessão, porém quase toda a área dos Campos Gerais estava povoada.

Foi somente em meados do século XIX, que a província do Paraná foi desmembrada de São Paulo, através da Lei Imperial nº 704, em 20 de agosto de 1853. Além de Curitiba, agora capital da Província, existia a cidade de Paranaguá, 7 pequenas vilas, 6 freguesias e 4 capelas curadas.

Ainda assim, a ocupação permanecia rarefeita, não só no Paraná, como em todo o sul do Brasil. Com o objetivo de estabelecer uma fixação sistemática D. João instituiu um programa de imigração, para "*promover e dilatar a civilização do vasto Reino e o acrescimento de habitantes afeitos aos diversos gêneros de trabalho*" (BRASIL 500 ANOS, 1999:458).

Com o desenvolvimento do programa de atração de imigrantes europeus, realizado pelo governo provincial ganhou o Paraná, grande impulso populacional. "*Da instalação da Província, em 1853, até 1886, entraram no Paraná, mais de 20 mil imigrantes, distribuídos entre o planalto de Curitiba, os Campos Gerais e o litoral*" (FERREIRA, 1999:63).

Desta forma, surge o estado o Paraná moderno, marcado por diferenças regionais, que em grande parte demonstra o seu processo de ocupação e povoamento, ora influenciado pelo Rio Grande do Sul, ora por São Paulo.

Desde a sua ocupação inicial, houve pouca circulação entre as margens do rio Piquiri, que representava mais um obstáculo do que um vínculo. Já a ocupação do trecho alto foi diferente, resultante na margem esquerda de antigos povoados, fixados entre final do século XIX e início do século XX, sem ligação entre eles; e na margem direita da abertura de caminho entre Guarapuava, Pitanga e Campo Mourão.

Neste contexto, desenvolveu-se a história política-administrativa dos municípios integrantes da bacia do rio Piquiri.

4.5. Monumentos naturais e de interesse sociocultural

Não foram localizados monumentos naturais e de interesse socioambiental na área do projeto e em seu entorno, assim considerada a Área de Influência Direta.

4.6. Situação fundiária da Área Diretamente Afetada

Quatorze proprietários compõem a área que está em processo de aquisição, com vistas à implantação do empreendimento. Estes proprietários, situados em ambas as margens do reservatóriotêm uma participação relativa na composição da área do empreendimento, conforme mostra a tabela 54.

Tabela 54: Propriedades da ADA e sua taxa de ocupação relativa ao empreendimento

Proprietário		Área	Margem	Area alagada	Área de APP
1	José Palhano	31,80	Esquerda	12,67%	7,41%
2	Osvaldo Teles	22,72	Esquerda	9,06%	6,61%
3	Jurandir de Tal	9,48	Esquerda	3,78%	4,18%
4	Ademir Fagundes	1,26	Esquerda	0,50%	2,95%
5	Olandir Romano	0,09	Esquerda	0,04%	0,48%
6	Sebastião Varela	53,45	Esquerda	21,30%	22,56%
7	Marcos Antônio Silva Ribeiro	24,41	Esquerda	9,73%	13,47%
8	João Maria de Oliveira	3,58	Direita	1,43%	1,60%
9	Valdir Stainer	98,18	Direita	39,13%	31,39%
10	Antônio Nereu de Souza	5,03	Direita	2,00%	6,09%
11	Antônio Ari Soares	0,44	Direita	0,18%	1,64%
12	Cloves Stainer	0,45	Direita	0,18%	1,62%
13	Valdemar Minuzzi	2,63	Direita	0	0
14	Valdemar Minuzzi	1,36	Direita	0	0

5. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A obra da PCH COBRE KM19 guarda expectativas de efeitos ambientais positivos e negativos, que devem ser analisadas sob ponto de vista das características do próprio projeto, bem como das características físicas, bióticas e sociais da região que abrigará o empreendimento. Com este escopo foram desenvolvidas as análises prognósticas, apresentadas a seguir. Ao final deste capítulo se comenta os impactos e se procede à sua valoração.

5.1. Identificação dos impactos do empreendimento

Utilizando-se a Matriz de Impactos recomendada pelo IAP para este gênero e dimensão de Projeto, foram estudados os prováveis impactos ambientais sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. Nas considerações que a seguir se descreveu, inicialmente, os fatores impactantes. Em seguida, com foco nas dezenas de atenções recomendadas pela Matriz, se procedeu à avaliação dos impactos, descrevendo antes seus atributos tanto positivos como negativos, os diretos e indiretos, os primários e secundários, sejam imediatos, de médio e longo prazos, também os cíclicos, cumulativos e sinérgicos, de efeito local e regional; estratégicos, temporários e permanentes, reversíveis ou não, bem como sua repercussão social, nas fases de execução de obras, operação e desativação.

Depois foi determinada a magnitude e a importância dos impactos, identificando os indicadores adotados, os critérios, os métodos e as técnicas utilizadas, como recomendam os Termos de Referência do IAP. Ao final se apresenta uma síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos, positivos e negativos, previstos em cada fase do empreendimento, incluindo o prognóstico da qualidade ambiental na Área de Influência Direta com a implantação deste Projeto, comparando-o com a hipótese de sua não implementação, indicando e justificando os alcances de tempo considerados.

5.1.1. Fatores impactantes

A PCH COBRE KM19 terá uma represa com altura (ou profundidade máxima) de 37m da situação atual do rio. Consoante ao **tipo de barramento do rio,** que poderia ser parcial ou total, este projeto prevê barramento total, porém prevendo um dispositivo de vazão sanitária ou ecológica que garantirá que o fluxo do rio nunca seja interrompido.

Haverá uma extensão do trecho de rio, entre a barragem e a casa de força, **com vazão reduzida,** da ordem de 10.200 m, onde o fluxo será menor nas épocas de vazão normal, e elevado sempre que a vazão do rio for acima da vazão turbinada, liberada pelo vertedouro livre.

Uma **vazão mínima permanente** equivalente a 57% da menor vazão média em 7 dias consecutivos, com recorrência de 10 anos. Acima do que estipula a Portaria SUDERHSA, nº 20/99. Esta vazão, que em PCH COBRE KM19 é de 0,31m³/s, será mantida para preservar as funções ecológicas mínimas do rio. O dispositivo, na forma de orifício na comporta de descarga de fundo, na estrutura da barragem, impede que, mesmo em períodos de estiagem, a PCH venha a desviar totalmente as águas para geração de energia, interrompendo a vazão do rio.

Ao se formar o **reservatório**, este terá 2,98km² incluindo a calha atual do rio, que alagará terras de solos aluvionais e lajeados que indicam solos rasos, parte destes profundamente alterados por usos pecuários. Atualmente se nota um começo de recuperação florestal, apesar de persistir o uso pecuário em ambas as margens. Os exemplares arbóreos são de espécies nativas pioneiras, entremeados por várias espécies de gramíneas introduzidas. Nas novas condições o reservatório será circundado por uma cortina florestal de 60m de largura onde serão plantadas e adensadas variedades nativas apropriadas à vida selvagem.

A PCH COBRE KM19 terá **regime de operação** a fio d'água, com vertedouro livre. Assim a maior parte das águas será desviada para o canal de adução sempre que a vazão for igual ou inferior à normal, mas nas cheias o excesso fluirá pelo vertedouro. O projeto não prevê que, mesmo em períodos de estios o reservatório venha a deplecionar, mantendo-se, com isso, a cota máxima normal, o que, em termos ecológicos é muito bom porque evita a exposição das margens a cada período de estio.

Este fator também Quando as condições hidrológicas ameaçarem deplecionamento, a usina deverá interromper sua operação, mas em todo o tempo as águas estarão fluindo pelas adufas da vazão ecológica.



Figura 77. Usos dos solos na Bacia (AII) geram relativamente poucos sedimentos

Não se verificarão processos de degradação das margens, por conta de não haver **ocupação das margens do reservatório,** ou focos de erosão, ou movimentos de desestabilização das margens tanto em vista do regime operacional, que se aproximará do natural, como pela ausência de usos antrópicos das suas margens. Estes terrenos serão mantidos com sua vegetação florestal natural, ou regenerados, que caracterizam o ecossistema primitivo das margens. Não obstante, os 298ha que serão alagados por este aproveitamento não causarão um efeito ambiental relevante no contexto regional.

A **Área de Preservação Permanente** terá largura de 60 m em cada lado do reservatório, com vistas à sua função protetora. Como parte das terras contíguas apresenta declividade que a coloca sob proteção legal contra usos adversos, esta faixa poderá contribuir com as condições para que o fluxo gênico animal e vegetal, preservando uma forma de corredor de biodiversidade do rio.

Apesar de não ser uma área de elevado carreamento, uma taxa de **assoreamento** do reservatório certamente ocorrerá. O volume que se calcula que venha aportar ao reservatório resultou num tempo de assoreamento de aproximadamente 782 anos até atingir o volume máximo operativo, tempo limite de sua vida útil. Em vista da altu-

ra da barragem não há previsão de comportas de descarga de fundo que poderiam ser usadas para desassorear o fundo do reservatório.

Análises das águas indicam que, apesar do rio do Cobre não ser um curso com qualidade ambiental controlada, os usos das águas a montante não estão causando maiores problemas de degradação, ou seja, apresentam uma razoável **qualidade das águas**, sem substâncias que possam causar degradação dos equipamentos e problemas na operação. Não há níveis de contaminação orgânica que propiciem o desenvolvimento de macrófitas, ou volumes de resíduos sólidos urbanos (lixo) que possam causar a obstrução da tomada de água e danificar as turbinas. Ainda assim, as grades da tomada d'água prevenirão os riscos de ocorrer este problema. Mesmo as instalações da PCH não ocasionarão contaminação das águas em períodos de manutenção, ou pelo esgoto das instalações sanitárias que estarão à disposição dos operadores, já que as águas servidas serão adequadamente resolvidas e a caixa separadora de água e óleo dos processos de manutenção reterá efluentes inadequados ao meio ambiente, dando-lhe destinação adequada.

Não haverá dispositivos para a **migração da ictiofauna**, porque o rio possui entre a barragem e a casa de força, saltos que se constituem obstáculos naturais aos fenômenos migratórios reprodutivos das espécies reofílicas que poderiam ocorrer neste rio.

5.1.2. 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 análise prognósticas apresentadas a seguir demonstrarão essa assertiva.

5.1.2.1. Impactos sobre as Águas

Como se comentou, o reservatório a ser implantado representa um aumento de 245ha 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 (Figura 77), o represamento pouco afetará as condições gerais de cor-

redeiras/remansos típicas do rio, até mesmo não chegando a transformar aquele trecho em uma superfície caracteristicamente 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

Não se espera que a formação e a operação deste reservatório venha a produzir influências de qualquer monta no contexto hidrológico da Bacia do Paraná, em se tratando de águas nacionais, ou mesmo do rio Piquiri, a cuja bacia pertence. Seu volume de acumulação, seu regime a fio d'água e por se tratar de um uso não consuntivo, não ocasionam nenhum efeito sequer perceptível no volume e usos consuntivos ou não, dos rios citados.

O empreendimento não tem escala suficiente para produzir influências deletérias ou perturbadoras às condições atuais da bacia do próprio rio do Cobre

Com mais preciosismo se poderá admitir que na fase das Obras, ocorrerão algumas pequenas perturbações, mais nas taxas de turbidez, decorrentes dos trabalhos no corpo d'água pelas obras de escavação, desvio e ensecadeiras, cujas perturbações às águas se estenderão por pouco tempo, em torno de até 20 dias, segmentadas nos dois períodos das primeira



Figura 78. Corredeiras no rio do Cobre

e segunda fases das obras no corpo do rio.

Depois, considerando a derivação de uma porção de águas pelo canal adutor, haverá um trecho de 10,2 km do rio em que tais águas serão reduzidas, contudo nunca interrompidas. Vem a favor do rio a inserção das águas de outros dois rios, o Herveira e o Prata, nesse curso de vazão relativamente interrompida.

Alteração da qualidade de água superficial

São bons os resultados das análises da qualidade da água notadamente porque o rio não drena ou atravessa centros urbanos e industriais. Não constam pontos de coleta de amostras de água para análises qualitativas, do rio do Cobre, feitos pelo Instituto das Águas, e os pontos de monitoramento do rio Piquiri estão situados em outras localidades. Com isso, não se dispõe de uma serie histórica do IQA deste rio.

A Resolução do CONAMA nº 357/2005, que classifica as águas naturais prevê para rios não especificamente designados, como é o caso do rio do Cobre, que estes pertencem à Classe 2, ou seja, próprias para consumo mediante tratamento convencional.

Foi locado um ponto de monitoramento de qualidade das águas na área do Projeto, no trecho que será futuramente afetado pela redução da vazão natural. Os resultados mostraram ser boa a qualidade das águas avaliadas.

À vista das condições operacionais a serem aqui introduzidas, esta PCH não causará perturbações à qualidade das águas. Não obstante, na fase das Obras, existem situações potencialmente perturbadoras a serem cuidadas, como é o caso do saneamento do Acampamento: esgotos, deposição de lixo, e emissões de óleos e lubrificantes dos equipamentos que é matéria de um dos programas ambientais reportados no Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais.

Alteração da quantidade de água superficial

Os lajeados, trechos de correntes e 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 grandes cachoeiras, uma "nuvem" subindo à atmosfera.

Esta, somada à evaporação das águas que respingam sobre as rochas aquecidas das margens, nos dias ensolarados, causa 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.

Em um reservatório – ou em remansos dos rios – este fenômeno nunca apresenta a mesma intensidade, mesmo em situações de condensação atmosférica, quando a temperatura do ar difere e causa efeito de neblina ascendente das águas. Assim, não há porque prever, para a PCH COBRE KM19, a redução do volume das águas superficiais, sequer quando na operação do vertedouro, nos períodos de cheias do rio.

Alteração do balanço hídrico

Não há períodos de déficit hídrico. As taxas de precipitações versus evapotranspiração se apresentam sempre positivas na região do Projeto. 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 tem às margens várias propriedades rurais, que não obstante, não fazem usos das águas para finalidades econômicas. O uso pecuário das águas é feito nas pastagens a montante da APP, através de pequenos represamentos de córregos e surgências, cujos volumes e distribuição não provocam a necessidade do gado descer até o rio para a dessedentação. Não há, contudo, restrições a que o gado chegue até ao rio, salvo em alguns poucos pontos onde uma cerca antiga poderia exercer um papel de contenção. O uso da mata ciliar pelo gado é intenso como área de descanso e proteção nos dias de sol forte e nas noites de inverno.

Aumento do assoreamento das águas superficiais

Já se comentou, com base nos estudos diagnósticos, que não parece ser elevado o índice de assoreamento e carreamento de partículas erosionadas ao corpo do Cobre, na área do projeto. Também não existem motivos para que, no período operaci-

onal, o empreendimento contribuía para o aumento do volume de assoreamento, e a deposição deste material sedimentar no corpo do reservatório se dará, segundo cálculos, em período de 782 anos, até afetar a geração hidrelétrica.

Lembra-se, no entanto há que haverá um curto período das Obras em que ocorrerá movimentação do solo para a formação das ensecadeiras, e depois, em sua desativação, que mesmo nas condições mais agudas não deverão provocar perturbações deletérias à qualidade das águas da bacia, notadamente pela estimativa da inexistência de sítios de alimentação e de reprodução de peixes no trecho de rio que poderá ser afetado.

Ecotoxicidade, eutrofização e florações

São remotas as condições de qualidade de água nociva na PCH COBRE KM19, tanto pela ausência de índices de poluição orgânica, como pela excelente oxigenação das águas do rio do Cobre. Situações nocivas poderiam ocorrer em situações de estiagem extrema, quando o tempo de residência das águas for elevado, e se tais águas, em épocas de temperatura elevada, vierem a acumular excessiva quantidade de nutrientes. Condições como estas favoreceriam 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 do Cobre, menos ainda na região do Projeto.

Considera-se insignificante, em termos limnológicos, o tempo de residência das águas do reservatório da PCH COBRE KM19 Isso reflete em que as águas fluirão com 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 de toda a 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 do Cobre está situado em um profundo talvegue. A área do Projeto está deslocada, também do 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.

Mesmo que contribuísse para essa recarga, a área do Projeto não afetaria as áreas de recarga ou minimamente comprometer a qualidade das águas subterrâneas, a saber, não há a disposição de produtos tóxicos, lixo urbano, rejeitos industriais e aplicação intensiva de agrotóxicos no solo.

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

A reduzida extensão do reservatório não apresenta 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 este venha a contribuir – aumentando ou reduzindo – na 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 do Cobre, e a formação do pequeno reservatório não ensejará tal ocorrência. E mesmo que tal viesse a ocorrer, não há extensão (*fletch*) para que os eventuais ventos direcionais provocassem ondas significativas, causadoras de algum tipo de influência às margens ou estruturas da Barragem.

5.1.2.3. Impactos sobre a Geologia

A tipologia dos solos drenados, predominantemente argilosos e a características orográficas da bacia com perfil colinoso em sua maior extensão, levam à conclusão da inexistência de fontes agudas de processos erosivos, potenciais ou em curso, mesmo que poucos usos agrários estejam aplicando 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 não sugere problemas ambientais à PCH COBRE KM19, ou desta sobre o sistema. A escala do empreendimento não oferece qualquer possibilidade de que venha a promover alterações – significativas ou não – das características dinâmicas do relevo. A bacia do rio do Cobre , na área do Projeto está assentado sobre uma camada superior a um mil metros de basalto, condições geológica estável, não proporcionando, especialmente na AID, ameaças ao empreendimento ou deste à região.



Figura 79. Estrada de acesso à Gleba 09, em pavimento primário

Alteração das condições geotécnicas

Evidentemente não há evidências que a formação do reservatório sobre as condições geotécnicas venha a produzir alterações, tais como fraturas ou interferência do processo de desgaste natural, dado ao pequeno volume de água que será acumula-

do, cujo peso não é absolutamente expressivo à escala geológica regional. Assim, não são esperados esse impactos.

Também a construção do túnel de adução, com 1762m concluindo no conduto forçado, implicará em remoção de material geológico ao longo de seu eixo. Esse material poderá ser destinado para a pavimentação viária e, havendo excesso, estima-se a alternativa de deposição no corpo do futuro reservatório.

Certamente também gerará pequenos impactos na geologia a preparação do local onde será edificada a casa de força, a barragem e as estruturas auxiliares, que se estima ocupar cerca de 1,0 ha de área, onde haverá movimentação de solo e rochas. Também será situação potencial de impacto a obtenção de matéria prima: argila, rocha e areia destinadas para a edificação da barragem e casa de força. Os impactos potenciais, assim reconhecidos, serão tratados em programas ambientais do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais.

Alterações de jazidas minerais

Na área do projeto não existem jazidas minerais identificadas e/ou em exploração, e não há concessões em curso no DNPN.

Comprometimento de cavidades naturais

Na Área Diretamente Afetada não se detectou, sequer nos trechos ao longo do rio, cavernas e cavidades naturais que poderiam abrigar animais e populações humanas pregressas.

Sismicidade

Estudos sismológicos da USP detectaram tremores por fraturas do basalto da Formação Serra Geral, atribuídos à retirada de águas subterrâneas na região. A região do Projeto não é suscetível a eventos sísmicos, não havendo registros desses eventos, mesmo sem danos nas estruturas físicas. Não obstante, por não terem sido localizados relatórios de sismógrafos em um raio de 100km do local do empreendimento, não se tem informações mais precisas desta possibilidade. Com base nesta observação, não se considera haver risco de tal impacto na área. A existência de

grandes blocos rochosos na região, sem qualquer evidência de deslizamentos recentes comprova a estabilidade sismológica da área.

Impactos sobre os Solos

No entorno da Área de Diretamente Afetada mapas de capacidade de uso dos solos apresentam restrições críticas a usos agrários, mesmo os pecuários atuais. Na Área de Influência Direta, em locais com o afloramento de rochas, são altas as restrições aos usos dos solos, situação que se estende por vários setores. Tais restrições, perduram nos altiplanos colinosos, onde os usos agrícolas e pecuários são exercidos com restrições ou limitações. Entretanto, apesar das observações sobre a capacidade de uso dos solos, existe alguma economia agrícola baseada na produção de soja, milho, feijão e trigo.

O reservatório da PCH COBRE KM19 não inundará solos usados para agricultura, salvo alguns segmentos atualmente dedicados á pecuária extensiva. A APP do rio, ainda em estágio incipiente, ocupa terras até a pouco exploradas pela pecuária, em ambas as margens.

Sobre isso se tratará em itens recomendados pela Matriz de Impactos:

Alteração da estrutura do solo

A estrutura do solo sofrerá efeitos ambientais nas áreas que serão alagadas e contiguas a estas, pela submersão e encharcamento, porém esse efeito será absorvido pela APP. Desta forma, não se consideram significativos os efeitos do alagamento sobre os solos das áreas afetadas.

Alteração do uso e da fertilidade do solo.

Os usos centenários das terras pelo pecuário, com queimadas anuais dos pastos para sua renovação, e mais recentemente pelo plantio de espécies forrageiras cujo fogo exerce um caráter seletivo, ademais da topografia íngreme, apresentam fortes características de restrições para usos agrários. O projeto não causará alteração de seus usos econômicos, ou de sua fertilidade para fins agrários. Igualmente não os afeta pela compactação e impermeabilização, e também não diminui - ou aumenta - a capacidade de regeneração do meio.

Efeitos de erosão superficial e nas encostas

Inexistem condições para que o reservatório venha a produzir ou induzir a erosão superficial dos solos, salvo na pequena área no período de Obras e durante o período de tempo em que estas ocorrerem.

As ações decorrentes das necessidades da Obra devem ser cercadas 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 ADA - área diretamente afetada que ficará às 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.

5.1.3. 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 COBRE KM19 e projeta os impactos positivos e negativos da implantação da PCH sobre os componentes ambientais da região do Projeto.

5.1.3.1. Impactos sobre a Fauna Terrestre

A fauna própria do ambiente da PCH COBRE KM19 a que outrora ocupava, o ecótono ou área de contato entre os ecossistemas das Florestas Ombrófila Mista)FOM) e a Estacional Semidecidual (FES).

Ficou claro, nos estudos diagnósticos a pobreza da fauna da região do Projeto, em vista, certamente dos muitos anos de ocupação antrópica, notadamente as que transformaram as áreas primitivas em campos pecuários, com práticas que incluíram queimadas anuais, feitas durante dezenas de anos com objetivos de melhorias dos pastos, coisa que reduziu a variedade da biodiversidade às espécies que conseguiram sobreviver a estes condicionamentos não naturais.

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

O Empreendimento, ao longo de seu período operacional não agravará a situação negativa já constatada na composição da fauna. Muito pelo contrário: há grandes expectativas que o novo meio, com a ampliação das formações ripárias naturais sem a introdução de novas espécies florísticas, faculte a proteção e o aumento do contingente faunístico regional, contribuindo positivamente para a proteção da biodiversidade deste ecossistema de contato entre a FOM e A FES. Este impacto, portanto, se afigura evidentemente positivo.

A afugentação temporária da fauna remanescente certamente ocorrerá na fase de construção, por conta dos ruídos das obras e a presença humana, que *per si* repelirão os animais silvestres (ainda que alguns poderiam ser atraídos à procura de alimento eventualmente facilitado pelos operários).

Concluída a etapa das Obras, desaparecendo a movimentação de pessoas, atenuando-se os ruídos e deixando de existir outros fatores de afugentação (ou atração), a normalidade da vida faunística deverá voltar a se instalar. Para atenuar este período deverão ser tomadas algumas medidas de precaução junto a todo o pessoal em serviço, tanto para evitar a caça e perseguição, 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

Um importante segmento da Área de Influência Direta e da Área Diretamente Afetada está ocupado por pastagens, e mesmo a orla ciliar possui espécimes exóticos. O gado vacum é um componente faunístico evidentemente exótico, que será afastado tanto da área operacional e da APP por meio de cercas adequadas.

Ainda que não haja pessoas residindo na Área Diretamente Afetada do Projeto, a proximidade da vila da Gleba 09 gera a possibilidade da presença de animais domésticos próprios da população rural: cachorros e gatos, que poderão causar alguns impactos nas pressões de caça e destruição de ninhos e locais de reprodução de pequenos mamíferos e de aves. Na Casa de Força é muito comum os operadores manterem para guarda um cachorro contido em canil, que ao latir à aproximação de estranhos, é também útil para repelir animais silvestres que para ali poderiam deslocar-se.

Surgimento de vetores

Vetores de endemias possuem ciclos de transmissão e difusão, dependentes de várias circunstâncias, entre as quais se destacam duas: grandes alterações do meio ambiente favoráveis às espécies patogênicas oportunistas, e a chegada de contingentes de pessoas, calculado em até 200 obreiros para trabalhar em regimes direto e indireto, na Obra. Não se cogita que estes tragam à região suas famílias, por conta do curto período de trabalho (as obras civis serão edificadas em menos de um ano), e se estima que boa parte deste pessoal poderia provir da própria região, incluindo Marquinho, em deslocamentos diários.

Estes aspectos, porém, não atenuam, *per si*, a possibilidade do surgimento e a instalação de viroses e vetores de endemias, sejam estes de veiculação hídrica, ou zoonoses. Quando à disseminação de enfermidades entre os operários, esta será 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

O projeto não ensejará diretamente este impacto, por que usará estradas existentes, municipal (ainda que rural) e Federal, que permitem um tráfego relativamente rápido e intenso, para atender à região do empreendimento e além. O acesso às obras, a partir da estrada a Marquinho, é curto, pouco mais de 15 quilômetros, e ali se recomendará velocidades máximas controladas. Não se estima que no período das obras ocorra a presença de animais silvestres nesta área, 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, 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 PCP. Com tais medidas não se espera que este impacto venha a ocorrer.

Aumento de atividades de caça

O risco deste impacto incide principalmente na fase das Obras, em horários quando os operários estão de folga. Para prevenir esta situação, cuja responsabilidade legal também é atribuível ao empreendedor, deverá ser implantado um programa de orientação e controle adequado, que inclui 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 sem características primitivas e/ou endêmicas relevantes. Na formação do Reservatório ocorrerão eventos de elevação das águas nas margens do rio até a cota normal de operação. Estas atividades impõem preparações das áreas, alterações e ajustes da situação atual do estado futuro dos habitats ripários.

Não há necessidade de muita preocupação com o impacto das Obras sobre a parca fauna, que se afastará do local das obras e áreas contíguas à medida que os traba-

lhos forem avançando, para áreas sem possíveis ameaças à sua vida. Estima-se que tais animais permanecerão na faixa ciliar precária situada ás margens do rio e a montante. Esta questão será conteúdo de um dos programas preventivos do PCA.

Antecipando o que será apresentado em projeto oportuno, destaca-se a atenção de se depositar o material florestal que será suprimido da área a ser alagada, em coivaras contínuas às margens do futuro reservatório, na futura APP, permitindo que os animais silvestres encontrem, desde logo, abrido e esconderijo nestes locais, enquanto ocorre o desenvolvimento da nova APP. Este é outro programa do PCA. Vale destacar aqui que será impacto positivo a ampliação, em cerca de 205,94 ha, o espaço para a vida silvestre nas novas áreas protegidas (Áreas de Preservação Permanente).

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, espera-se um impacto 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. No entanto as novas condições ambientais programadas certamente atuarão para a proteção genética dos animais atuais e dos que muito provavelmente ocuparão os novos nichos ofertados.

Espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

Com a pobreza da fauna registrada, não se detectou espécies endêmicas ou que dependessem exclusivamente das áreas que se prevê ocupar com as Obras e Reservatório, que apresentam significativas evidencias de alteração. Por outro lado, como já se comentou, há expectativas positivas para remanescentes da fauna nativa

com a ampliação da superfície das águas e melhorias preservacionistas das margens, onde se buscará reintroduzir a fitofisionomia original.

Estas possibilidades certamente serão interessantes à vida silvestre deste resquício do ecossistema de contato.

5.1.3.2. Impactos sobre a Fauna Aquática

Das cabeceiras do Rio do Cobre até sua foz, o rio possui setores isolados por trechos de corredeiras e quedas d'água que fragmentam o ambiente hídrico, reduzindo a livre circulação da fauna aquática. Não existem pesquisas dos efeitos destas segmentações, até pelo pequeno interesse econômico que representam, mas se presume que exerçam forte influência sobre o perfil da biodiversidade aquática do rio do Cobre.

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

Originalmente a fauna do rio Piquiri, ao qual pertence o rio do Cobre era uma extensão da do Rio Paraná acima de Guaíra (ou dos Saltos de Sete Quedas). Com o advento da Itaipu Binacional, a população de peixes que ficou retida abaixo da barragem. Pequena porção de espécies e espécimes que pertenciam ao curso inferior do rio, ascendeu ao setor superior do rio, presumindo-se que tenha provocado alguns impactos nas populações pesqueiras de montante.

Os fatos nunca foram comprovados por pesquisas específicas, que deveriam ser feitas justamente nos trechos lóticos dos rios, dentre os quais o Piquiri. Como não havia nestes rios, também, pesquisas pregressas à Itaipu, não houve como se comparar as eventuais alterações ou impactos daquele evento.

O presente projeto se localiza em área a montante de alguns saltos que naturalmente segregaram o rio em trechos ecologicamente distintos, e o projeto não interfere, efetivamente na ecologia do trecho onde está localizado. Nestas condições, sequer se faz necessário dispositivo para transposição da fauna aquática sobre a barragem.

Aparecimento de espécies exóticas

Espécies exóticas são lançadas no corpo d'água natural, intencional ou acidentalmente. Não se encontrou registros que neste rio tivesse ocorrida a introdução, mesmo que acidental, de espécies como a tilápia, a carpa e o bagre-de-canal. Também seria inviável a retirada e/ou eliminação dessas espécies, tanto pelos custos como pelos danos potenciais à 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

O rio do Cobre possui saltos intransponíveis tanto a jusante como a montante do aproveitamento, que tanto inviabilizam usos como a navegação, e, em termos ecológicos, diferencia a fauna aquática ocorrente nos segmentos entre os saltos. Como a PCH se localiza entre saltos 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 do Cobre. Admite-se assim que há mínima intervenção do Projeto na diversidade das espécies daquele rio.

Sendo assim, não faz sentido a implantação de dispositivos que facultem às espécies reofílicas sua transposição pela barragem, ao que se soma uma questão biológica: escadas de peixes não são eficientes – em uma só sequencia de degraus – acima de 10m de altura (MULLER, 2006) e a barragem terá 33m.

Destruição de habitats aquáticos

O Projeto inclui um trecho de declive acentuado do rio, favorável ao aproveitamento de seu potencial hidrelétrico. A formação do reservatório promoverá a alteração, na área do futuro reservatório, das características lóticas, para uma semi-lótica. Os ambientes parcialmente alterados estão replicados a montante e a jusante do barramento, não se atingindo, logo, locais endêmicos cujas características não tivessem amostras em outros pontos. Assim haverá efeitos apenas no habitat local.

Durante as Obras ocorrerá certo aumento de turbidez das águas devido à movimentação dos solos nas margens e fundo do leito. Esta afetará a flora e fauna bentônica mas será um efeito local e de 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 COBRE KM19 não causam nenhuma interferência na dispersão das espécies do rio do Cobre. Ademais, a proteção florestal das margens favorecerá a conservação dos seres aquáticos.

Empobrecimento genético

Como se manterá praticamente inalterada a ecologia atual do meio hídrico, pode-se afirmar que o Projeto não causará empobrecimento genético das populações aquáticas desse curso d'água, ainda que também não promova seu enriquecimento, o que dependeria de intervenções científicas de grande alcance, que excedem os objetivos do presente Projeto.

Espécies aquáticas endêmicas, raras ou ameaçadas

Nos estudos diagnósticos se destacou que a fauna aquática de rios como o do Cobre pode se apresentar peculiar em vista das características topográficas e fisionômicas regionais como os que geraram os ambientes segmentados, e que exercem um efeito isolador em várias populações de peixes.

Trata-se de fenômeno natural, que é apoiado, melhor dizendo, sustentado, por situações ambientais especiais, como os ambientes protegidos por florestas ciliares e locais de refúgios, trechos de corredeiras e de poças ou cacimbas, tudo favorecendo a diversidade estrutural de habitat, que pode induzir à maior diversidade taxonômica desses segmentos. O presente projeto não causa transformação ou destruição de ambientes especializados, onde poderiam viver espécies endêmicas: mesmo o ambiente do salto a jusante será mantido por via da vazão ecológica permanente da

barragem. Havendo ali alguma espécie endêmica, ou rara, ou ameaçada, não percebida nos estudos, tal espécie e seu ambiente serão 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. Note-se que o projeto prevê verter, na fase do enchimento do reservatório, um volume quatro vezes superior à vazão ecológica, o que atenuará significativamente os impactos ambientais desta etapa do empreendimento.

Outra causa de mortandade ligada ao projeto – se bem que o termo "mortandade" é evidentemente exagerado – seria decorrente do aprisionamento de certo contingente de peixes entre as ensecadeira frequentemente levantadas neste gênero de obras, do desvio do rio e execução das obras no fundo do leito ensecado. Não é o caso deste projeto, cujas obras de desvio não causarão a retenção de águas dentro da ensecadeira, na primeira fase das obras. Também não se prevê o risco do aprisionamento temporário de alguns peixes no canal de fuga, durante paradas de manutenção, graças ao sistema construtivo e operacional deste canal (vide desenhos das estruturas).

Prejuízo a outros animais aquáticos

Capivaras e anfíbios e 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 e haverá um corpo d'água permanente, diferentemente do que ocorre hoje, com as variações sazonais que o rio apresenta. Não obstante, não desaparecerão do rio os setores atingidos

pelos estios, que continuarão serem notados na cabeceira do reservatório, a 13,10km da barragem. 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.

5.1.3.3. Impactos sobre a Flora

Os impactos negativos sobre a vegetação ocorrerão principalmente nas áreas das margens que serão inundadas, da ordem de 298 ha, quando, ao formar o reservatório, as águas sairão da caixa do rio, inundando 250,10ha, dos quais 57,017% na margem esquerda e 42,983% na margem direita. Cerca de 48 ha 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 173,24ha. Um dos programas do PBA, Plano Básico Ambiental, detalhará que serão plantadas em torno de 225 mil novas árvores (1500/ha), e serão facilitados os trabalhos de regeneração natural formando clara demarcação dos limites da área protetora deste empreendimento.

Será necessário disponibilizar áreas para as Obras, alojamentos, canteiro de Obras e estrada de acesso. Para isso calcula-se que serão alterados com a remoção de vegetação, na maior parte exótica, cerca de 4 ha.

5.1.3.4. Outros impactos bióticos

Verifica-se, na Matriz de Impactos a existência de 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 – este Projeto prevê, ao contrário, seu aumento – os efeitos de borda, a 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.

5.1.4. Impactos Sociais do Empreendimento

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.

Os estudos das características demográficas, econômicas e de infraestrutura de Marquinho e os seus índices de desenvolvimento humano mostram equilíbrio deste município em relação aos demais do Estado do Paraná, com oportunidades e deficiências normais e inerentes às condições políticas, econômicas e sociais de cada município.

O Projeto da PCH COBRE KM19 pouco interferirá neste quadro, devendo-se destacar que o empreendimento favorecerá a Administração Púbica de Marquinho, pelo recolhimento de impostos municipais.

A análise dos efeitos socioambientais do Projeto, requerida pela Matriz de Impactos é comentada a partir dos seguintes aspectos:

5.1.4.1. Aspectos Culturais

Não consta que na área do projeto ocorram eventos folclóricos ou tradicionais, ainda que em outras regiões dos Municipíos afetados sejam realizados eventos e festas próprias. Nas cercanias e na área do Projeto também não há marcos históricos ou culturais. Na área do projeto não há áreas preferenciais 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 topografia – 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.

5.1.4.2. Atividades Econômicas

Setor Primário

Já se explanou à demasia que a ADA 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 que se tenha visto evidencias de prática de pesca amadora.

Na área de influência direta não se notou a produção comercial de hortaliças, mas tão somente de animais (gado vacum), base da economia local. Entretanto é possível que tais produtos, de hortaliças a carnes possam ser produzidos por solicitação do futuro Acampamento, já que os moradores de Gleba 09 parecem ter facilidades em cultivar esses alimentos. Esta procura poderia gerar renda às famílias da região, produzindo um efêmero impacto positivo local.

Pode-se considerar, ainda, como impacto positivo a oportunidade de trabalho que será oferecida a alguns trabalhadores rurais à época da limpeza do reservatório e medidas de recuperação e proteção da APP.

Setor Secundário

Este projeto não sofre e não causa qualquer influência sobre este setor econômico da da Bacia do Cobre. 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. Já se comentou que sequer as águas que a PCH COBRE KM19 empregará para a geração possuem resquícios de poluição derivada do incipiente setor industrial regional.

Setor Terciário

A oportunidade de trabalho especializado e não especializado a 400 pessoas, direta e indiretamente, afetará de alguma maneira a vida no município de Marquinho, e eventualmente de Laranjeiras do Sul ao longo do ano que durará a Obra. Parte do contingente de mão de obra virá desses municípios, ficando poucos obreiros acampados no local da Obra.

O atendimento a esse contingente gerará demandas de contratação de pessoal, transporte e alimentação. A agregação de mão de obra ensejará oportunidades às empresas locais, de comércio e serviços, necessariamente temporários. 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. Por outro lado, é possível que, com o controle devido, haja impactos favoráveis decorrentes dessa situação resultando em melhoria dos padrões de vida tanto da comunidade de Gleba 09, como das famílias dos empregados da Obra.

Outros benefícios alcançarão Marquinho, com a distribuição das rendas dos trabalhadores no período das obras e com o aumento de arrecadação tributária municipal de impostos (ISS, ICMS, COFINS).

5.1.4.3. Educação, Recreação e Lazer

O Projeto não estabelecerá vilas ou habitações de longa duração, e os poucos alojamentos que provavelmente 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 Marquinho 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.

5.1.4.4. Infraestrutura Regional

Poucas obras serão necessárias para melhorar a infraestrutura essencial às obras e, posteriormente, da operação do empreendimento. Há demandas sociais de Gleba 09 para melhorias da estrada. O local das obras terá atividades próprias do Programa Ambiental, para destinar os resíduos sólidos e efluentes líquidos que serão gerados no refeitório e alojamento, escritórios e ambulatório. Nas frentes das obras também serão implantadas instalações sanitárias de campanha, destinadas a prevenir excrementos humanos em locais inadequados e coletas de embalagens de alimentos (“quentinhas”).

5.1.4.5. Núcleos Populacionais

O núcleo populacional que existe nas proximidades do Projeto é a já referida vila Gleba 09, localizada na Área de Influência Direta do Projeto. No sitio do Projeto não existe nenhum núcleo populacional, 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 Marquinho.

Como a envergadura do empreendimento é relativamente pequena, não se deve esperar 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.

5.1.4.6. 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 prospeção introspectiva seja implantado, mesmo antes da primeira licença amb iental, 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.

Posteriormente, diante dos resultados, poderá ser necessária a execução de um Programa de Resgate Arqueológico, e mais, de um Programa de Monitoramento Arqueológico desde a instalação do empreendimento, compreendendo acompanhamento diário de um arqueólogo nas frentes de obra.

5.1.4.7. Populações Indígenas e Quilombolas

Não há populações, comunidades ou mesmo famílias contemporâneas ou tradicionais situadas ou ocupando a área diretamente afetada, e mesmo na área de influência direta do empreendimento. Inexistem assim, riscos de alterações da organização social, ou de alteração de elementos culturais que poderiam apresentar populações

tradicionais, e menos ainda, qualquer necessidade de transferência compulsória de populações indígenas.

5.1.4.8. 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 alteração da rede médico-hospitalar municipal e dos seus equipamentos, prevendo-se tão somente a instalação de um ambulatório para pequenos eventos junto ao Acampamento. Também 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. Como sempre acontece nestas Obras, será impedida a entrada de terceiros ao canteiro de obras o que restringirá acidentes com eventuais visitantes. Para evitar que no Acampamento a aglomeração de pessoas facilite a disseminação de alguma endemia ou doenças sexualmente transmissível, a prevenção desta possibilidade será feita na admissão do pessoal, por exames na medida da sua necessidade.

5.1.4.9. Situação demográfica urbana e rural

A comunicação com a cidade de Marquinho será feita pelos meios existentes, de transporte coletivo com 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 volume, qualidade e horários.

Uma preocupação social própria deste tipo de empreendimento relaciona-se à seleção do pessoal e sua posterior desmobilização 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, que não se prevê neste empreendimento.

Não obstante às situações sociais apontadas, os ganhos sociais derivados deste empreendimento serão notados na forma de melhorias dos sistemas de comunicações, ampliação da rede de energia elétrica, distribuição de renda decorrentes de novos serviços e empregos, eventual enriquecimento cultural e alteração de alguns hábitos locais por influência da comunidade de trabalhadores no período das obras.

6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

6.1. A Avaliação dos Impactos

6.1.1. Metodologia da Avaliação

Este capitulo desenvolverá a **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 antropismos existentes na área de estudos.

Baseou-se, o critério de valoração, na classificação de atributos dos impactos em três níveis, facilitando a avaliação global do empreendimento, pela sua:

a) característica ou natureza (impactos positivos, impactos possíveis de serem prevenidos, atenuados ou mitigados ou compensados);

b) escala e dimensão (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), mesmo tendo em conta os impactos secundários (ou decorrentes de outros precedentes).

A legislação concernente estabelece que os critérios essenciais para definir o valor de um determinado fator negativamente impactante (em outros termos, fator de poluição), estão na razão entre a causa e efeito de ações sobre o meio ambiente com atributos de dano, como se depreende dos termos do Art. 54 da Lei da Natureza, que diz: *"Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora..."* (BRASIL – LEIS E DECRETOS, 1998/1999)

Esta definição é clara em afirmar que os critérios que serão usados na avaliação dos impactos se referem do agente causal para o agente receptor, a saber, do empreendimento para o meio ambiente, em seus aspectos físicos e bióticos.

Tabela 55: Classificação dos atributos de impacto

CLASSIFICAÇÃO	ATRIBUTOS DE IMPACTO
Época de ocorrência:	Obra / Operação / Desativação
Ambiente:	Físico / Biótico / Antrópico
Área de abrangência:	Área Afetada / Influência Direta / de Influência Indireta
Classe:	Primários / Secundários
Incidência:	Diretos / Indiretos
Natureza:	Positiva / Negativa / Indiferente
Potencial:	Neutro / Cumulativos / Sinérgicos
Probabilidade de ocorrência:	Certa / Provável / Rara
Início:	Imediato / Médio prazo / Longo prazo
Duração:	Efêmera / Permanente / Cíclica
Importância:	Pequena / Média / Grande
Possibilidade de reversão:	Reversível / Irreversível
Tratamento:	Prevenção / Mitigação / Compensação

Tem a mesma direção a relação com o ambiente humanizado ou antrópico, porém nesta relação, há situações em que as condições do ambiente apresentam altos níveis de degradação de maneira que a nova intervenção cooperará para resolver o passivo ambiental encontrado. A tabela 55 classifica os atributos de impactos admitidos para empreendimentos hidrelétricos.

No tocante à época em que os impactos podem ocorrer, destaca-se que 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 que, muito frequentemente sequer o próprio empreendedor ainda conhece, já que se trata de estudos prospectivos. Por sua importância, as épocas dos impactos foram destacadas encabeçando as tabelas.

São áreas de abrangência as enquadradas como de Diretamente Afetadas (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), antes descritas.

Quando um impacto produz outros impactos, sua **classe** o define em primário, e o consequente, em 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 pertenceria também à classe secundária.

A natureza positiva ou negativa de um impacto pode 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.

O fator potencial considera reações em cadeia dos impactos, 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.

Finalmente, o fator de possibilidade de reversão se refere à resiliência do meio a determinada ação, ou seja, sua capacidade de anular, per si, em algum tempo, o impacto sofrido. Um exemplo típico desta análise são os impactos da turbulência e da turbidez das águas, que se constata durante a fase do desvio do rio pelas ensecadeiras, que desaparecem e o meio se normaliza tão logo cesse o fator perturbador.

O foco dos próximos itens deste capítulo destacará os impactos previstos, citando tanto sua área de ocorrência (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 na fase de implantação do Empreendimento que ocorre a transformação das condições atuais para uma nova, introduzida para o aproveitamento hidrelétrico do rio do Cobre. Observe-se que nem todos os impactos são negativos. Alguns o são e possuem aspectos a serem prevenidos e adequadamente solucionados, de forma a

evitar o agravamento de seus efeitos. Outros impactos são efêmeros e não necessitam ações especiais de resolução.

Todos esses estão citados nas Tabelas 56 a 62, que resumem os impactos da fase das obras, indicando sua intensidade e a natureza de ação a ser adotada. As Tabelas 56 a 58 referem-se aos impactos sobre o sistema abiótico, as Tabelas 59 a 61, sobre os aspectos bióticos e a Tabela 62 os aspectos sociais.

As tabelas foram anotações com sinais que têm o seguinte sentido: FIS. > Físico; BIO.> Biótico; ANT.> Antrópico; PRI > Primário; SEC > Secundário; DIR. > Direto; IND. > Indireto; NEG. > Negativo; POS. > Positivo; IND. > indiferente; ADA > Área Diretamente Afetada; AID> Área de Influência Direta; AAI > Área de Influência Indireta; PRO. > Provável; CER > Certa; RAR > Rara; NEU > Neutro; CUM > Cumulativo; SIN > Sinérgico; IME > Imediato / MPZ > Médio prazo LPZ > Longo prazo; EFE. > Efêmera; PER. > Permanente; CIC. > Cíclica; REV > Reversível; IRR. > Irreversível; PEQ > Pequena; MED > Média; GRA > Grande; MIT. > mitigação; COM > Compensação; PREV > Prevenção

Tabela 56: Possíveis impactos sobre as águas

Impactos da fase de Obras	*Ambiente*	*Abrangência*	*Classe*	*Incidência*	*Natureza*	*Potencial*	*Probabilidade*	*Início*	*Duração*	*Importância*	*Reversão*	*Tratamento*
1. Afetação da qualidade das águas pelas escavações, desvios, ensecadeiras, e obras da barragem.	FIS	ADA	PRI	DIR	NEG	SIN.	CER	IME	EFE	ALT	REV	MIT
2. Ameaças à contaminação das águas se faltar medidas de saneamento	ANT	ADA	PRI	DIR	NEG	NEU	PRO	MPZ	EFE	MED	REV	PRE
3. Diminuição da vazão das águas do rio entre a barragem e o canal de restituição.	FIS	ADA	PRI	DIR	NEG	NEU	CER	LPZ	PER	MED	IRR	MIT

Tabela 57: Impactos sobre os geologia e solos

4. Obras de construção do túnel de adução	FIS	ADA	PRI	DIR	IND	NEU	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	MIT
5. Destinação do material retirado do túnel	FIS	ADA	PRI	DIR	IND	NEU	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	PRE

Impactos da fase de Obras Cont.	*Ambiente*	*Abrangência*	*Classe*	*Incidência*	*Natureza*	*Potencial*	*Probabilidade*	*Início*	*Duração*	*Importância*	*Reversão*	*Tratamento*
6. Serviços de abertura dos acessos, do acampamento e de estruturas de apoio	FIS	ADA	PRI	DIR	NEG	NEU	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	MIT
7. Obtenção de argila e rochas para construção da barragem	FIS	ADA	PRI	DIR	IND	NEU	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	PRE

Tabela 58: Impactos sobre a atmosfera

8. Emissão de ruídos e gases das máquinas e explosões na abertura do túnel.	FIS	ADA	SEC	DIR	NEG	NEU	CER	MPZ	EFE	MED	REV	MIT

Tabela 59: Impactos sobre a flora

9. Atividades de arranjos do terreno, incluindo desmatamento dos locais das obras	BIO	ADA	PRI	DIR	NEG	NEU	CER	MPZ	PER	MED	IRR	MIT
10. Preparação da área de inundação, com supressão florestal	BIO	ADA	PRI	DIR	POS	SIN	CER	MPZ	PER	ALT	IRR	-----
11. Restauração da área ciliar do reservatório, depois da sua demarcação	BIO	ADA	PRI	DIR	POS	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	-----

Tabela 60: Impactos sobre a fauna terrestre

12. Afugentação da fauna terrestre dos locais das obras	BIO	ADA	SEC	IND	NEG	SIN	CER	MPZ	EFE	MED	REV	MIT
13. Ampliação do espaço para a vida silvestre na APP.	BIO	ADA	PRI	DIR	POS	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	-----
14. Caça e perseguição ou domesticação da fauna pelos operários	ANT	ADA	SEC	IND	NEG	CUM	PRO	MPZ	EFE	MED	REV	PRE
15. Ameaças de atropelamento de animais silvestres	BIO	ADA	PRI	DIR	NEG	CUM	PRO	MPZ	EFE	MED	REV	PRE

Impactos da fase de Obras Cont.	*Ambiente*	*Abrangência*	*Classe*	*Incidência*	*Natureza*	*Potencial*	*Probabilidade*	*Início*	*Duração*	*Importância*	*Reversão*	*Tratamento*

Tabela 61: Impactos sobre a fauna aquática

16. Afastamento natural dos raros peixes para áreas sem obras ou ruídos	BIO	ADA	SEC	IND	NEG	NEU	CER	IME	EFE	PEQ	REV	MIT
17. Aumento da pressão de pesca e pesca predatória pelos empregados	ANT	ADA	SEC	DIR	NEG	CUM	PRO	IME	EFE	ALT	REV	PRE

Tabela 62: Impactos sobre os fatores antrópicos

18. Risco de destruição de sítios arqueológicas na ADA	ANT	ADA	PRI	DIR	NEG	NEU	PRO	MPZ	PER	ALT	IRR	PRE
19. Melhorias na estrada de acesso	FIS	ADA	PRI	DIR	POS	NEU	CER	IME	EFE	ALT	IRR	-----
20. Geração de empregos diretos e indiretos ao longo dos 15 meses das obras.	AN T	ADA	PRI	DIR	POS	NEU	CER	MPZ	EFE	ALT	REV	-----
21. Oportunidades de trabalho direto e indireto na Gleba 09 e Marquinho.	ANT	AID	SEC	DIR	POS	SIN	PRO	LPZ	EFE	ALT	REV	-----
22. Difusão da renda auferida pelos empregados;	ANT	AID	SEC	IND	POS	SIN	PRO	LPZ	EFE	ALT	IRR	-----
23. Melhoria dos padrões de vida dos empregados;	ANT	AID	SEC	IND	POS	SIN	PRO	LPZ	EFE	ALT	REV	-----
24. Aquecimento no comércio em Gleba 09 e Marquinho	ANT	AID	SEC	IND	POS	SIN	PRO	LPZ	EFE	MED	REV	-----
25. Aumento de arrecadação tributária municipal (ISS, ICMS, COFINS);	ANT	AID	PRI	DIR	POS	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	-----
26. Riscos de acidentes de trabalho	ANT	AID	PRI	DIR	NEG	NEU	PRO	MPZ	EFE	ALT	IRR	PRE
27. Geração de resíduos sólidos e efluentes nos acampamentos	FIS	ADA	PRI	DIR	NEG	NEU	CER	MPZ	EFE	ALT	IRR	MIT
28. Risco de proliferação de endemias e DST entre os trabalhadores.	BIO	ADA	SEC	IND	NEG	NEU	RAR	MPZ	EFE	ALT	IRR	PRE
29. Desmobilização de mão-de-obra contratada ao final da fase das obras	ANT	AID	PRI	DIR	NEG	NEU	CER	LPZ	EFE	ALT	IRR	MIT

6.1.3. Impactos da fase de Operação

Em geral estes impactos possuem um caráter duradouro, já que são vinculados à operação do Empreendimento. Sua análise recai igualmente nos componentes abióticos, bióticos e antrópicos. As Tabelas 63 a 68 apresentam os impactos desta fase operacional, de mesma forma indicando sua intensidade e a natureza de ação a ser adotada. As Tabelas 63 a 64 referem-se aos impactos sobre o sistema abiótico, as Tabelas 65 a 67 sobre os aspectos bióticos e a Tabela 68, os antrópicos.

Tabela 63: Impactos sobre as águas

Impactos da fase de Operação	*Ambiente*	*Abrangência*	*Classe*	*Incidência*	*Natureza*	*Potencial*	*Probabilidade*	*Início*	*Duração*	*Importância*	*Reversão*	*Tratamento*
30. Inserção do Reservatório no curso do Rio	FIS	AID	PRI	DIR	IND	SIN	CER	LPZ	PER	MED	IRR	MIT
31. Contençao de sedimentos da bacia de captação no Reservatório.	FIS	ADA	PRI	DIR	IND	NEU	CER	LPZ	PER	MED	IRR	MIT

Tabela 64: Impactos sobre os solos

32. Inundação áreas marginais pelo Reservatório	FIS	ADA	PRI	DIR	IND	NEU	CER	LPZ	PER	PEQ	IRR	MIT

Tabela 65: Impactos sobre a flora

33. Eliminação da vegetação ribeirinha pelo Reservatório	BIO	ADA	PRI	DIR	NEG	SIN	CER	LPZ	PER	MED	IRR	COM
34. Aumento da cobertura vegetal na APP	BIO	ADA	PRI	DIR	POS	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	-----

Tabela 66: Impactos sobre a fauna terrestre

35. Perdas de terras atualmente ribeirinhas	BIO	ADA	PRI	DIR	NEG	SIN	CER	MPZ	PER	PEQ	IRR	COM
36. Aumento de espaço silvestre, na APP	BIO	ADA	PRI	DIR	POS	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	-----

Impacto da fase de Operação Conclusão	*Ambiente*	*Abrangência*	*Classe*	*Incidência*	*Natureza*	*Potencial*	*Probabilidade*	*Início*	*Duração*	*Importância*	*Reversão*	*Tratamento*

Tabela 67: Impactos sobre fauna aquática

37. Aumento do espaço para a fauna aquática na área do reservatório;	BIO	ADA	SEC	DIR	POS	SIN	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	-----
38. Redução do volume de água do rio entre a barragem e o canal de fuga.	BIO	ADA	SEC	DIR	POS	SIN	PRO	LPZ	PER	PEQ	IRR	MIT

Tabela 68: Impactos sobre os fatores antrópicos

39. Geração de energia elétrica	ANT	AID	PRI	DIR	POS	NEU	CER	LPZ	PER	ALT	IRR	-----
40. Redução de empregos após a conclusão da Obra	ANT	AID	PRI	DIR	NEG	NEU	CER	LPZ	EFE	PEQ	IRR	MIT
41. Melhorias nas estradas e comunicações	ANT	AID	PRI	IND	POS	SIN	PRO	MPZ	PER	PEQ	REV	-----
42. Melhorias na economia regional	ANT	AID	SEC	IDN	POS	SIN	RAR	LPZ	PER	ALT	REV	-----
43. Novas possibilidades sociais e de desenvolvimento regional;	ANT	AID	PRI	IND	POS	SIN	RAR	LPZ	EFE.	MED	REV	-----
44. Ameaças por atividades que comprometam as águas represadas	ANT	AID	PRI	IND	NEG	NEU	PRO	LPZ	PER	MED	IRR.	MIT

6.1.4. Impactos da fase de Desativação

Tabela 69: Impactos da Desativação

45. Implantação de acampamento para desmonte e contaratção de mão de obra	ANT	ADA	PRI	DIR	NEG	NEU	RAR	LPZ	EFE	PEQ	REV	PRE
46. Obras de desmonte da barragem de enrocamento e casa de força	ANT	ADA	PRI	DIR	POS	NEU	RAR	LPZ	EFE	ALT	IRR	-----
47. Destinação das sucatas e blocos de concreto.	FIS	AID	PRI	DIR	NEG	NEU	RAR	LPZ	PER	ALT	REV	PRE
48. Restauração da área com recobrimento vegetal	BIO	ADA	PRI	DIR	POS	NEU	RAR	LPZ	PER	ALT	IRR	PRE

A percepção da natureza dos impactos revelada nas tabelas anteriores indica uma taxa de 41% de impactos positivos contra 46% de positivos, além de 13% indiferentes, a saber, nem negativos, nem positivos.

A análise das tabelas permite notar que a maioria dos impactos incidirá sobre os fatores antrópicos (40%), seguido dos impactos biológicos (31%) e físicos (29%) das incidências. A maioria dos impactos incidirá na Área Diretamente Afetada (67%), depois na Área de Influência Direta (31%), não havendo impactos detectados na Área de Influência Indireta. 73% dos impactos serão primários e 27% são considerados secundários, avaliação que conduz a uma incidência de 77% de impactos diretos e 23% indiretos.

Relativamente à probabilidade de que ocorram tais impactos, tem-se que 27% são de provável ocorrência e 58% como certa, contudo 15% 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 8%. Outro grupo, 40%, ocorrerá a médio prazo, considerado até o inicio da Operação e 52% 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 50% serão efêmeros ou temporários, afetos a uma fase das obras ou da implantação do empreendimento. Quanto à magnitude ou importância destes, considerou-se que 50% dos impactos tem alta magnitude, 27% têm média e outros 23% de pequena importância socioambiental. As análises sobre a reversibilidade dos impactos acusaram que 65% deles apresentam caráter permanente, não reversível, enquanto 35% são reversíveis. Finalmente, 25% desses impactos podem ser prevenidos, 33% mitigados, 4% serão compensados e 38% destes, por serem positivos, não necessitam resolução.

6.1.5. Análise das alternativas

Numa análise genérica, a seleção de uma boa alternativa socioambiental para um projeto do gênero deveria ser analisada com critérios tais como os apresentados na Tabela 70, desenvolvidos para este projeto.

Tabela 70: Critérios para seleção de alternativas socioambientais e culturais

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 ambiental 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 raras/ 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 tolerantes e inexistência 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 e 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 tipicos.	Ocorrência de locais onde poderia ocorrer endemismos não exclusivos ou usados por raras e ameaçadas	Não ocorrência de endemismos e locais singulares
Ocupações	Comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas e caiçaras).	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	Eventual ocorrência de ambientes diferenciados, com similaridades em outras locais, ainda que de importância para algumas espécies	Inexistência de ambientes diferenciados e/ou sem importância ecológica evidente. Ambientes com profundas alterações antrópicas.
Culturais	Ocorrência de evidências paleontológicas, tais como inscrições rupestres e vestígios de ocupações pregressas	Existência de sítios arqueológicos esparsos e de marcos históricos de pequeno valor	Não ocorrência de marcos históricos ou vestígios arqueológicos
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 necessidades das comunidades do entorno e eventualmente usuária, gerando oportunidades para melhoria das suas condições de vida (infraestrutura implantada e projetos específicos)

As análises do empreendimento do ponto de vista ambiental, aplicando-se os critérios da Tabela 70, chegam à conclusão apresentada à Tabela 71, depois comentada.

Note-se que no estudo das Alternativas descritas no secção 2.2.5., estas se diferenciaram primordialmente no eixo do túnel adutor, a primeira em canal a céu aberto de cerca de 670m, com uma estrada de serviço lateral, onde haveria significativa supressão de vegetação remanescente e afetação de áreas agrícolas, além de problemas à livre movimentação da fauna silvestre entre as duas margens do canal. Ademais, como a região tem topografia acentuada, a supressão da vegetação poderia gerar riscos de erosão e instabilidade das encostas.

A outra alternativa prevê um túnel adutor pressurizado de 1.810m, que geraria umprovocará um impacto localizado, para abertura de uma janela intermediária e formação de pátio de estocagem de enrocamento estabilizado. Essa alternativa é, em contraponto com a alternativa anterior, ambientalmente menos invasiva ao não impor supressão florestal significativa, nem afetação de área agrícola, nem restrições à mobilidade da fauna silvestre, bem como ausência dos riscos de erosão e instabilidade de encostas.

As Alternativas 01 e 02 previram os mesmos equipamentos geradores e potência instalada. A conjugação destes fatores garantiu vantagens à Alternativa 02, como mostra a Tabela 71, resultado já anteriormente previsto na engenharia do Projeto.

A Tabela 71 analisa, à luz dos critérios descritos na Tabela 70, os resultados de ambas alternativas citadas. Esta Tabela 71 incluiu uma Alternativa 03, recomendada pela legislação, o qual considerou a não execução do empreendimento. Esta situação não potencializaria a preservação dos recursos naturais como o fará o Projeto, e não geraria as oportunidades socioambientais que o projeto ensejará. Não haveria

prejuízos – nem ganhos – à fauna aquática, e não há garantias à proteção da parca vida silvestre remanescente, sendo débil a prevenção contra atividades de caça e destruição dos habitat, ao contrário do que deverá haver em função do empreendimento.

Tabela 71: Aplicação dos Critérios às Alternativas do Aproveitamento

Critérios / **Alternativas**	Flora	Fauna terrestre	Fauna aquática	Solos	Geologia	Ecossistemas	Paisagens	Ocupações	Culturais	Ben. econômicos	Benefícios sociais	**Soma dos índices**
Alternativa 01	1	1	0	1	1	0	0	3	0	1	1	**9**
Alternativa 02	3	2	2	3	4	1	3	3	0	0	2	**23**
Alternativa 03	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	-1	**4**

Na Alternativa 03 será indiferente, se não houver o aproveitamento, a criticidade dos solos e da geologia às condições presentes. Também não haveria proteção ou ameaças sociais, se ali houvesse comunidades tradicionais ou ecossistemas que abrigassem espécies endêmicas. Em não havendo o empreendimento, não há benefícios relativos à economia regional incentivada pela Obra, e nem as facilidades sociais decorrentes desta. Assim, essa Alternativa perde para as demais nessa avaliação comparada.

7. ANÁLISE INTEGRADA

Recomendam os Termos de Referência que após o Diagnóstico seja elaborada uma análise integrada que caracterize a área de influência do empreendimento de forma global. Esta deverá conter a interação dos itens de maneira a caracterizar as principais relações dos meios físico, biótico e sócio-econômico. Para uma melhor percepção do conjunto de fatores - e consoante os Termos de Referência - esta análise procedeu abordagens interdisciplinares destacando cinco áreas temáticas, a saber: sobre a definição da APP, dos aspectos quali-quanititativos das águas, de questões vinculadas aos aspectos geológicos, das particularidades bióticas e, finalmente, dos fatores socio-economicos e culturais afetos ao empreendimento.

7.1. Análise da extensão e largura da APP

A região do projeto se caracteriza por um vale profundo, com mínimas condições de usos agrícolas. Os usos atuais são pecuários extensivos, sem aprimoramento de raças, onde a rusticidade do gado nelore acaba por fazer com que esta raça venha a predominar. Mesmo sem aplicação de técnicas de conservação do solo, e provavelmente devido a existirem varias nascentes nas encostas, que apesar se sua menor expressão são úteis para dessedentar o gado, não ocorrem processos erosivos com reflexos às águas do rio, e em poucos locais o gado chega até ele para a dessedentação, mesmo nas áreas em que existe parca mata ciliar.

Um fato notório é que as águas se apresentam com grande transparência e baixa carda de partículas: cálculos da vida útil do reservatório resultaram em um surpreendente prazo de assoreamento, da ordem de 782 anos.

Nestas condições, havendo poucas possibilidades de outros usos daqueles solos em vista das limitações topográficas, pode-se ter grande expectativa que tais condições naturais contrárias ao processos erosivos persistam. Não havendo atualmente expressão de cobertura ciliar, admite-se como aceitável uma faixa ciliar da ordem de 60m, adequada para que o fluxo gênico venha a se processar de maneira mais eficiente do que a atualmente verificada, restabelecendo as convenientes ligações com os mosaicos florestais das encostas.

Esta faixa será compartilhada com os antigos e agora proprietários lindeiros, que, pelos acordos em curso anexarão 30m à faixa a ser estabelecida pela PCH, correspondente à que tinham a obrigação de preservar como APP do rio do Cobre.

7.2. Análise quali-quantitativa das águas usadas na geração hidrelétrica

O rio do Cobre não possui usos e aproveitamentos significativos a montante desse. Apesar da topografia íngreme da região, que faz com que o rio percorra um vale profundo e pouco acessível, as águas apresentam um IQA onde a taxa de particulados é muito baixa, evidenciando ausência de erosão ativa, não só no entorno do reservatório, mas em todo o segmento hídrico de montante. Adiante se comentará sobre a estrutura geológica que beneficia essa ausência de particulados, mas de momento se comenta que provavelmente essa inacessibilidade às águas, ademais de ser positiva à sua qualidade também beneficia sua vazão, que por ser natural, é irregular, variando com as intempéries sazonais.

7.3. Análise dos aspectos geofísicos do empreendimento

O substrato geológico onde predomina o basalto, garante grande estabilidade geológica ao projeto, em termos de sustentabilidade das estruturas da barragem e do denso túnel de adução. Assim, são imprevistos eventos sísmicos, mesmo os mínimos. Na decomposição dessas rochas surgem os latossolos, com elevada fertilidade e alta taxa de argila, cuja coesão não propicia sulcos expressivos de erosão.

7.4. Análise dos aspectos bióticos

Toda a região do Projeto foi ocupada há quase um século. A topografia ingrime do terreno não permite muitas possibilidades culturais além dos pecuários, e este uso, que se seguiu ao da exploração florestal dos pinheirais, certamente foi feito com uso anual do fogo, cujos incêndios tanto renovavam as pastagens com eliminavam as rebrotas da vegetação florestal nativa.

Este processo, tradicional em toda a região central do Paraná, 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. Com isso, restam muito poucos exemplares da exuberante fauna primitiva. A diminuição das atividades de caça ensejou uma pequena recuperação do con-

tingente, que parece se renovar a partir de espécies sinantrópicas, ou seja, daquelas que possuem maior tolerância à presença e alterações humanas. Foi o caso de capivaras, tatus, graxains e mãos-peladas, e ainda, as jaguatiricas e provavelmente onça parda, cujos rastros, se bem que não muito frequentes, foram encontrados, especialmente em uma região não diretamente afetada pelo reservatório, a saber, nas proximidades da barra do rio Herveira, entre a barragem e o canal de restituição.

Uma cachoeira com mais de cinco metros entre a barragem e o canal de restituição estabelece uma barreira eficiente ao assenso dos peixes de jusante à área que será o futuro reservatório, motivo principal de se encontrar população de peixes tão pobre a montante. Não se obteve nenhum resultado em um esforço de pesca de 24 horas, empregando dois conjuntos de três redes de espera sequenciais, com malhas de entre-nós opostos com 1,3, 5 e 10 cm, de 20m de comprimento x 1,5m de altura, totalizando 180m^2 de área amostral. As redes foram dispostas em posição tendendo à diagonal na calha do rio, de maneira a ficar a maior malha na parte central do rio. Outra razão admissível à pobreza ictiofaunistica poderia ser atribuída às condições oligotróficas do rio, visivelmente desprovido de algas e matéria orgânica e com taxas baixas de sais biogênicos.

7.5. Análise das questões socio-econômicas e culturais

Como já se comentou, não há usos diretos das águas do rio do Cobre na área do Projeto. A economia da região do empreendimento se baseia prinicpalmente no cultivo pecuário extensivo, limitado pelas rudes condições topográficas, que não obstante não apresentam situações criticas de degradação dos solos. São proporcionalmente pequenas as áreas usadas para fins agrícolas nesta região.

Por outro lado, há grande expectativa da população regional com o projeto, em se até se superestimam suas possibilidades socio-economicas relativas a empregos e outras fontes de renda, como serviços indiretos. Também existem grandes expectativas com as possibilidades de ganhos em usos múltiplos do reservatório, em especial a pesca, com tanques rede e atividades esportivas e náuticas, com o que há esperança de atração de visitantes aos quais se poderá prestar serviços de recepção e afins.

Os moradores da região não estão, como em muitos outros projetos de PCH, isolados de oportunidades sociais. Marquinho está situado em meia distancia na estrada que interliga Palmital com Laranjeiras do Sul, e o fluxo do trânsito, se bem que é relativamente modesto, não é, absolutamente irrelevante. Os filhos de agricultores, ao concluírem seu ciclo secundário em Marquinho, se deslocam para a continuidade de sua formação profissional nos centros de ensino superior de Laranjeiras e Guarapuava, cuja proximidade permite que nos finais de semana voltem ao convívio familiar, fazendo uma interessante atualização cultural da população local.

Certamente o projeto não interferirá neste contexto, mas poderá participar deste ao propiciar novas oportunidades de usufruto e convívio na região.

Em resumo

O novo empreendimento trará benefícios à ecologia, ao estabelecer uma franja florestal protetora, 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. Este beneficio provavelmente se refletirá nos segmentos florestais remanescentes, muitos deles isolados por usos antrópicos focados na pecuária e, em menor escala, na agricultura.

Não haverá interferência na vazão do rio, considerado em sua extensão, conquanto um trecho de 10km entre a barragem e a restituição venha a apresentar um fluxo reduzido. Esta vazão, em vista de aspectos ambientais específicos, onde uma sucessão de pequenas corredeiras são seguidas de setores de remansos onde as águas apresentam naturalmente maior tempo de retenção, é 15% superior à taxa prevista na legislação para as vazões sanitárias de pequenos aproveitamentos hidrelétricos. Este incremento da vazão foi calculado como suficiente para garantir a oxigenação das poças daquele corpo hídrico.

Nao há complexidades no substrato geológico, ou expectativa de riscos geológicos para suportar a hidrelétrica, bem como seu túnel adutor. Também o tipo de solo não evidencia processos erosivos, ou ameaças desta origem sobre o empreendimento, assim compreendido a casa de força, estradas de acesso, margens do reservatório e barragem.

A vida selvagem, como já foi referido, terá muito a ganhar com a implantação da APP do reservatorio. Este ganho será tanto maior quanto mais diversificada for a vegetação arbórea a ser implantada, que deverá apresentar um sortimento que inclui variedades frutíferas silvestres de interesse à fauna. Um fator esperável desta providencia é a difusão, pela zoocoria, dessas espécies às matas que interligar, restaurando as matas empobrecidas com espécies de elevado valor ecológico.

Uma cachoeira, situada a cerca de 5.600m da Casa de Força exerce um papel ecologicamente eficiente para reter muitos espécimes de peixes que ascenderiam o rio em seus processos reofílicos. Ademais, as características oligotróficas do rio também não são favoráveis à abundância das populações aquáticas. Com isto, é muito pequena a diversidade da população ictiofaunística a montante desta cachoeira, alcançando, justamente a área do reservatório.

Em relação à sociedade residente na região do objeto, há grandes expectativas de oportunidades de ganhos e aquela se mostra francamente favorável a este. As propriedades alcançadas não possuem, na área a ser afetada, estruturas domiciliares ou até mesmo rurais relevantes. Estas se reduzem a velhas e praticamente inúteis cercas de arame farpado, de quatro fios, fixados em palanques, além de troncos ocos usados como saleiros para o gado em períodos de inverno.

Os setores afetados pelo reservatório já foram adquiridos, em sua maior extensão, dos proprietários lindeiros. Com estes se fará acordos para a preservação da APP, com a construção de cercas e sua manutenção, e dependendo dos interesses mútuos, para as atividades de reflorestamento.

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

Com base na avaliação de impacto ambiental são identificadas as medidas de controle e os programas ambientais que possam prevenir, minimizar ou compensar os impactos negativos da implantação do empreendimento, bem como maximizar 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 COBRE KM19 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 ocorrer, os a serem atenuados ou mitigados, evitando-se que se expressem em toda sua potencialidade. No terceiro grupo ficaram poucos impactos, porém com caráter permanente, cujas soluções são aceitá-los ou, ao atingirem bens e pessoas, compensá-los de alguma forma. Neste grupo estão os impactos da substituição do uso das terras antes pecuárias por uma superfície alagada: os proprietários destas foram compensados com bens substitutos, no caso, a indenização financeira paga no momento da sua aquisição imobiliária, ou outra acordada pelas parentes como sendo adequada.

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). Os impactos positivos serão ganhos efetivos sobre o meio-ambiente da região e para a sociedade em torno do empreendimento.

Exemplo disso é o fato do projeto injeta recursos financeiros à região, através de salários e contratos com fornecedores, cujo fluxo, apesar de temporário, contribuirá ao desenvolvimento regional. Alem disto investirá em pessoas da localidade ao contratá-los para as necessidades de construção e depois, de operação, o que assegurará melhor qualidade de vida a várias famílias locais.

Para tratar os impactos negativos foram criados os programa citados a seguir, que comporão o **Plano Básico Ambiental**, exigido nos Termos de Referencia do Órgão Ambiental. Os programas do Plano serão aplicados em quatro períodos temporais de execução:

A. Ações de Implantação do Empreendimento

B. Gerenciamento Ambiental da Implantação

C. Gerenciamento Ambiental da Operação

D. Gestão Ambiental do Descomissionamento

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

A Tabela 72 indica os programas que tratarão cada um dos impactos citados anteriormente. A Tabela 73 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.

Tabela 72: Programas de tratamento dos Impactos

Impactos	Programas
1. Afetação da qualidade das águas pelas escavações, desvios, ensecadeiras, e obras da barragem.	Controle Ambiental da Obra
2. Ameaças à qualidade das águas se faltar saneamento	Controle Ambiental da Obra
3. Diminuição da vazão das águas do rio entre a barragem e o canal de restituição.	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
4. Obras de construção do túnel de adução	Controle Ambiental da Obra

5. Destinação do material retirado do túnel	Controle Ambiental da Obra
6. Serviços de abertura dos acessos, do acampamento e de estruturas de apoio	Controle Ambiental da Obra
7. Obtenção de argila e rochas para construção da barragem	Controle Ambiental da Obra
8. Emissão de ruídos e gases das máquinas e explosões	Controle Ambiental da Obra
9. Atividades de arranjos do terreno, incluindo desmatamento dos locais das obras	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
10. Preparação para inundação, com supressão florestal	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
11. Restauração da área ciliar do reservatório,	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
12. Afugentação da fauna terrestre dos locais das obras	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
13. Ampliação do espaço para a vida silvestre na APP.	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
14. Caça ou domesticação da fauna pelos operários	Educação Ambiental e Fiscalização
15. Ameaças de atropelamento de animais silvestres	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
16. Afastamento dos peixes para áreas sem obras ou ruidos	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
17. Aumento da pressão de pesca pelos empregados	Educação Ambiental e Fiscalização
18. Risco de destruição de sítios arqueológicas na ADA	Educação Ambiental e Fiscalização
19. Melhorias na estrada de acesso	Controle Ambiental da A. Influência
20. Geração de empregos diretos e indiretos nas obra.	Oportunidades de desenvolvimento
21. Oportunidades de trabalho direto e indireto na Gleba 09 e Marquinho.	Oportunidades de desenvolvimento
22. Difusão da renda auferida pelos empregados;	Oportunidades de desenvolvimento
23. Melhoria dos padrões de vida dos empregados;	Oportunidades de desenvolvimento
24. Aquecimento no comércio em Gleba 09 e Marquinho	Oportunidades de desenvolvimento
25. Aumento de arrecadação tributária (ISS, ICMS, COFINS);	Oportunidades de desenvolvimento
26. Riscos de acidentes de trabalho	Educação ambiental e Fiscalização
27. Geração de resíduos e efluentes nos acampamentos	Controle Ambiental da Obra
28. Risco de endemias e DST entre os trabalhadores.	Controle Ambiental da Obra
29. Desmobilização de mão-de-obra ao final da Obra	Indenização e regularizações
30. Inserção do Reservatório no curso do Rio	Controle ambiental da A. Influência
31. Contençao de sedimentos no Reservatório.	Controle ambiental da A. Influência
32. Inundação de áreas marginais pelo Reservatório	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
33. Eliminação da vegetação ribeirinha pelo Reservatório	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
34. Aumento da cobertura vegetal na APP	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
35. Perdas de terras atualmente ribeirinhas	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
36. Aumento de espaço silvestre, na APP	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
37. Aumento do espaço para peixes no reservatório;	Vida Silvestre Terrestre e Aquática
38. Redução de água do rio da barragem ao canal de fuga.	Vida Silvestre Terrestre e Aquática

39. Geração de energia elétrica	Oportunidades de desenvolvimento
40. Redução de empregos após a conclusão da Obra	Indenização e regularizações
41. Melhorias nas estradas e comunicações	Oportunidades de desenvolvimento
42. Melhorias na economia regional	Oportunidades de desenvolvimento
43. Novas possibilidades sociais e de desenvolvimento;	Oportunidades de desenvolvimento
44. Ameaças por atividades que comprometam as águas	Educação ambiental e Fiscalização
45. Canteiro de desmonte e contratação de mão de obra	Controle ambiental da Obra
46. Obras de desmonte da barragem e casa de força	Controle ambiental da Obra
47. Destinação das sucatas e blocos de concreto.	Controle ambiental da Obra
48. Restauração da área com recobrimento vegetal	Controle ambiental da Obra

Com esta distribuição, o conteúdo de cada Programa terá aproximadamente a seguinte abrangência:

Tabela 73: 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; ameaças à qualidade das águas se faltar saneamento; efeitos das obras de construção do túnel de adução; destinação do material retirado do túnel; serviços de abertura dos acessos, do acampamento e de estruturas de apoio; obtenção de argila e rochas para construção da barragem; emissão de ruídos e gases das máquinas e explosões; geração de resíduos e efluentes nos acampamentos; riscos de endemias e DST entre os trabalhadores; controle das atividades ambientais no canteiro de desmonte e contratação de mão de obra; das obras de desmonte da barragem e casa de força; da destinação das sucatas e blocos de concreto e a restauração da área com recobrimento vegetal
2. Indenização e Regularizações	Controle do processo indenizações e aquisições da área do reservatório; providências na desmobilização de mão-de-obra ao final das obras e, até onde for possível, com a crise decorrente da diminuição da oferta de emprego após a conclusão da Obra
3. Vida Silvestre Terrestre e Aquática	Desmatamento dos locais das obras e da área do reservatório; demarcação e recuperação vegetal da área ciliar do reservatório e de trecho de rio a jusante, até a Casa de Força; controlar o afastamento da fauna terrestre e peixes do local das obras e prevenir o risco de atropelamentos de animais nas vias de acesso; concluindo com a preparação de áreas para abrigar, futuramente, a fauna
4. Controle ambiental da Área de Influência	Melhorias na estrada de acesso, controle dos efeitos da inserção do Reservatório no curso do Rio e Contençao de sedimentos no Reservatório
5. Educação Ambiental e Fiscalização	Controle da caça ou domesticação da fauna pelos operários; do aumento da pressão de pesca pelos empregados; dos riscos de destruição de sítios arqueológicas; dos riscos de acidentes de

	trabalho e das ameaças por atividades que comprometam as águas
6. Oportunidades de Desenvolvimento	Potencializar a geração de empregos ao longo da fase de obras; apoiar as oportunidades do comércio e serviços; contribuir na melhoria dos padrões de vida dos empregados; promover melhorias na infraestrutura: estradas e comunicações; selecionar e contratar de mão de obra local para as obras, operação, serviços ambientais e, futuramente, para a desativação do empreendimento

O Plano Básico Ambiental, que será elaborado na etapa da Licença de Instalação desenvolverá cada um destes seis Programas com os detalhes suficientes que permitam sua análise pelo órgão licenciador e sua execução. A apresentação dos conteúdos, objeto da Tabela 76 teve por fim arrolar todos os temas dos impactos levantados, preparando, como uma ementa, o bojo das atividades que cada qual tratará.

Contudo, relacionado ao Programa **Oportunidades de Desenvolvimento,** há que se destacarem algumas atividades não relacionadas diretamente à atenuação ou compensação de impactos, mas de alta relevância para a região e para o próprio projeto, quais sejam:

A. Geração de Créditos de Carbono.

O projeto é um dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, competentes para substituir a queima de combustíveis fósseis que seriam usados para gerar energia elétrica, por um sistema sem emissões de Carbono à atmosfera, portanto para se enquadrar como gerador de Créditos de Carbono. Assim, de acordo com a Convenção de Mudanças Climáticas, este empreendimento poderá ofertar ao mercado mundial um volume de Carbono não emi-



Figura 80. Tanques-rede para produção de pescado
Fonte: Itaipu Binacional

tido e faturar os valores correspondentes.

B. Criação de Peixes em Tanques-Rede

O inicio do processo de criação de peixes em fazendas aquáticas começado em ITAIPU Binacional nos anos 90 se mostrou não somente factível como de grande alcance social, ao propiciar a produção de pescado com qualidade e segurança ao mercado. As condições oligotróficas das águas do reservatório da PCH COBRE KM19, com excelente qualidade, permitirá um controle completo do processo, através do contingenciamento de planteis em ambientes restritos, as gaiolas flutuantes, alimentadas com rações próprias às espécies que poderão ser criadas, algumas de águas frias, cujo processo, que poderá ser inédito, demandará alguns estudos especializados referentes às exigências de espécies adaptadas ao ambiente da PCH, e de maior interesse no mercado. Cumulativamente, o poder público municipal teria contribuição a dar, orientado para apoiar a futura distribuição do pescado, tal como a implantação de frigorifico de recepção do pescado e uso desta proteína na merenda escolar.

C. Geração Fotovoltaica

Sistema em que parte da superfície do reservatório será ocupada por sistema de placas fotovoltaicas flutuantes, para geração elétrica da transformação da insolação solar. Este uso múltiplo de barragens ainda é inédito no Brasil e aumentará o potencial energético do aproveitamento, usando a mais profunda do reservatório, incluída em uma área de segurança da barragem. As condições de configuração do reservatório, sem extensões que poderiam gerar fletch de ondas parecem propicias, apesar de, por seu encaixe em vale, haver o risco de afetação do volume de insolação diário incidente.

D. Criação de Oportunidades de Lazer

As condições relatadas de águas limpas e propicias a vários esportes náuticos e de contato direto (natação), a paisagem incomum da localidade do empreendimento, as características receptivas e simpáticas da população circundante e as oportunidades de incrementos à economia regional fazem com que este empreendimento, cercado

com suas matas ciliares, venha a propiciar um aproveitamento social não frequente em outras muitas PCHs.



Figura 81. PCH: Ambiente propício para lazer aquático

Este uso, como depende de um meio ambiente sadio, é reconhecido por seu valor de incentivo e contribuição aos cuidados ambientais de toda a área do Projeto. A área de lazer deverá ser reconhecida como de utilidade pública e ali, com a participação do poder público municipal, serão implantados diversas instalações tais como ancoradouro e rampa para barcos, trapiche e balneário, instalações sanitárias e de conforto aos usuários, que poderão incluir área de estacionamento, acampamento e lanchonete, estabelecidos através de um projeto de viabilidade econômica e ambiental. O planejamento precoce desta área propiciará a qualidade das instalações e o adequado controle, evitando que seu usufruto venha a causar degradação e riscos ao ambiente.

9. MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO

Ao se apresentar os Programas do Plano Básico Ambiental, como acima se referiu, será incluído um Plano de Monitoramento e Acompanhamento em que serão programadas as coletas de informações de avanço e avaliação o 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 listado. Com estes poderão ser verificados o que ocorreu na execução de cada um dos programas, como e onde estes foram realizados e os resultados progressivos 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). Para tanto, serão desenvolvidos formulários apropriados, que 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) ao aqui proposto, e ilustrar a continuidade do licenciamento.

10. CONCLUSÕES

Ao se concluir este Estudo se notou que o presente EIA/RIMA cumpriu o objetivo essencial comprovar a viabilidade social e ambiental do empreendimento. Ao longo de todo o texto se explanou sobre os aspectos positivos e os negativos desta iniciativa, permitindo ao analista considerar sobre cada um dos aspectos referidos. Foram alinhados a seguir, alguns aspectos indicadores à decisão pelo edificar o empreendimento, no contexto das condições hídricas, topográficas, geológicas, de ocupação antrópica, de caráter biótico e econômicas financeiras, na área de afetação 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 10000 anos, que indicam que a vazão máxima poderá ser muito alta, o que exigiu uma capacidade do vertedouro em escoar 1.099m³/s. Este volume, porém, não terá persistência, já o vertedouro é livre, sem qualquer estrutura de controle de vazão.

c) O pequeno reservatório, apesar de profundo porque se situa em vale de rio, não afetará significativamente o **ecossistema terrestre**, já que este foi muito alterado em tempos pregressos. A preservação de relictos florestais – e faunísticos - em capões ciliares, apesar de serem poucas as matas contínuas expressivas nas proximidades, poderá abrigar animais silvestres e servirá como núcleo de difusão daquela fauna aos novos ambientes que serão criados às margens do reservatório.

d) Estudos sobre a **fauna aquática** revelaram que esta é muito pobre, tanto por causas naturais, já que o rio é fragmentado por cachoeiras, como por causa das interferências antrópicas diversas, desde épocas remotas.

e) Serão muito pequenas as **alterações físicas** do terreno, já que o potencial hidrelétrico, obtido pela queda d'água será obtido, na diferença entre as cotas de el.

555m sobre o nível do mar e el. 487m, portanto, da ordem de 68 m através da adução em túnel escavado em basalto*;*

f) A conformação **geológica** da área do projeto não será afetada, 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 e abrigar o túnel de adução, certamente com 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 está sendo adquirida pelo empreendedor. Nela não existem ocupações primitivas ou tradicionais, como terras indígenas e quilombos ou vestígios históricos, conquanto se detetou alguns vestigios arqueológicos. Também não abriga Unidades de Conservação designadas como reservas, parques ou áreas específicas de proteção ambiental.

h) Este empreendimento favorecerá a **biodiversidade** ao propor preservar os efeitos protetores de vegetação ciliar hoje inexistente. Na área de estudos persistem algumas espécies da região de contato entre o bioma dos pinheirais e o das florestas estacionais tipícas do Norte do Paraná, cuja proteção na APP favorecerá seu incremento.

i) Também, as obras favorecerão **melhorias na infraestrutura** regional com melhorias de acesso, consideradas pela população local como precárias.

Como já se comentou, a não execução deste empreendimento, além do não aproveitamento do potencial hidrelétrico disponível, através de dispositivos hidráulicos de baixo impacto ambiental, não representa a permanência do *status quo*, mas a gradual deterioração do meio ambiente da região do Projeto. Estas condições já vêm se processando há vários anos e não serão intensificadas se este empreendimento não vier a ser implantado, porém terão um redirecionamento positivo com a execução desta proposta.

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 **adequação ambiental**, percebeu-se nos estudos diagnósticos que a área onde se projeta a PCH COBRE KM19 já estava profundamente alterada por usos pregressos dos solos, com insuficiente franja protetora ciliar determinada em lei vinha notada pela pequena densidade florestal e até uso de espécies exóticas na sua formação. O presente projeto então resgatará a qualidade ambiental perdida, em com maior riqueza e amplitude do que ocorreria em quaisquer outras situações. Nestas condições se criarão ambientes propícios a uma parcela importante na fauna dos ecossistemas especializados das matas ribeirinhas ou lacustres.

O Projeto Básico de engenharia foi desenvolvido com bastante consciência ambiental. Os estudos foram conduzidos de forma a obter a otimização do potencial hidráulico do rio, poupando áreas de inundação e locais de maior importância ambiental, como é o caso de cachoeiras e outros acidentes naturais do ambiente. Nestas condições, de menor túnel adutor, sistemas de controle de vertimentos e precauções relativas à vazão sanitária, etc, comentados no Diagnóstico já se destacou a qualidade dos estudos, que convencem por sua **adequação técnica**.

Igualmente se mostrou que o empreendimento atende e possui **adequação legal**. Ademais, sua edificação, implantação do reservatório e operação estão, desde já, consoantes às condicionantes legais que regem a matéria.

Também se constatou que o empreendimento se encontra em plena **adequação político-social**, 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 e, com tudo isso, se enquadrar em preceito constitucional deste Estado do Paraná, que recomenda a implantação de pequenas centrais hidrelétricas como forma de geração elétrica de baixo impacto socioambiental.

Em conclusão...

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.

Por todas as razões aqui expostas, já detalhadas em todo presente Relatório Ambiental Simplificado, este empreendimento, exclusivamente encabeçados 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 para Marquinho, Setembro de 2013

Dr. Arnaldo Carlos Muller
A.Muller, Consultoria Ambiental

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A.A., Gomes, L.C. & Pelicice, F.M**. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil** (Eds.). Maringá, EDUEM, 2007. p. 107-151.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C., 1997. **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EUDEM. 387p.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S., 1997. **Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna,** In: A.E.A.M. Vazzoler, A.A. AGOSTINHO & N.S. HAHN (eds.). A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. Aspectos Físicos, Biológicos e Socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p. 179–208.

AGOSTINHO, A.A.; PAVANELLI, C.S.; SUZUKI, H.I.; LATINI, J.D.; GOMES, L.C.; HAHN, N.S.; FUGI, R.; DOMINGUES, W.M., 2002. **Reservatório de Salto Caxias: Bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, 272p.

AGUAS PARANA. Instituto das Águas do Paraná. **Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná,** Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/BACIAS/pi_quiri.pdf. Acesso em 12/03/13

ANJOS, L. 1998. Conseqüências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. **Série Técnica do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais 12**(32):87-94.

ASSUMPÇÃO et al. **Análise do conteúdo estomacal de Cichla ocellaris e Pygocentrus nattereri (espécies introduzidas) e Geophagus brasiliensis e Astyanax bimaculatus (espécies nativas) de lagos do Vale do Rio Doce-MG e sua implicações.** In: ROCHA, O; ESPÍNDOLA, E. L. G.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J.R.; RIETZLER, A. C. (Orgs.). Espécies invasoras em águas doces: estudos de caso e propostas de manejo. 416 p, 2005.

BALHANA, A.P. **História do Paraná**, v.1. Curitiba, Paraná Cultural, 1969.

BARBIERI, G. 1989. **Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus*** (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da represa do Monjolinho, São Paulo/SP. Revista Brasileira de Zoologia 6(2): 225-233.

BARRELLA, W.; BEAUMORD, A. C.; PETRERE Jr, M. **Comparacion de la comunidad de peces de los rios Manso (MT) y Jacaré Pepira (SP), Brazil.** Acta Biol. Venez. 15(2):11-20, 1994.

BAUMGARTNER, G.; GUBIANE, E. A.; PIANA, P. A.; BAUMGARTNER, D; SILVA, P. R. L.; FRANA, V. A.; GOGOLA, T. M. (2008). **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Piquiri**, Paraná Curitiba : SOMA Soluções em Meio Ambiente.

BENNEMANN, S.T.; SHIBATTA, O.A.; GARAVELLO, J.C. **Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica.** Londrina: Ed. UEL, 2000. 62p.

BEOZO, J.O. - **História Geral da Igreja na América Latina**, Ed. Vozes, Petrópolis, 1983.

BERNARDE, P. S. & MACHADO, R. A. 2002. Fauna reptiliana da Bacia do Rio Tibagi. Pp. 291-296 In: **A Bacia do Rio Tibagi**. M.E.MEDRI; E.BIANCHINI; O.A.SHIBATTA & J.A.PIMENTA (Ed.), Cap. 13, UEL/Copati/Klabin.

BÉRNILS, R. S. & H. C. COSTA (org.). 2011. **Répteis brasileiros – Lista de espécies.** Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em: 11 de maio de 2012.

BÉRNILS, R.S; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S.A.A. Répteis. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. (Eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p. 497-536.

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.

BRASIL. **Agencia Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.** Resolução nº 394/1998. Estabelece os critérios para o enquadramento de empreendimentos hidrelétricos na condição de pequenas centrais hidrelétricas.

CARDONE, I. B. **Dieta e morfologia trófica de espécies do gênero Hypostomus lacepede, 1803 (Ostariophysi, Loricariidae) No Alto Curso Do Rio Corumbataí – SP**. Rio Claro, SP. 2006. 85.

CARDOZO, R.I. **El Guairá, História De La Antigua Província** (1554-1676). El Arte S.A., Asunción, 1970

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. v. 3.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. V.1.

CELEPAR, 2009. Galeria. Mapa de Distribuição Fitogeográfica do Estado do Paraná. Disponível em: http://www.celepar.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=8727&evento=639#menu-galeria Acesso em: 11 de abril de 2013.

CHMYZ, I. . Arqueologia de Curitiba. **Boletim Informativo da Casa Romário** Martins, Curitiba, 1995

CHMYZ, I. Arqueologia e História da vila espanhola de Ciudad Real do Guairá. **Cadernos de Arqueologia**, MAE-Paranaguá, 1976.

CHMYZ, I. *et al* A Arqueologia da Área da LT 750 KV Ivaiporã-Itaberá III, Paraná-São Paulo. FURNAS. **Revista do CEPA-UFPR**. Número Especial. V.5. Curitiba, 2008

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 02/94, Dispoe sobre as formações vegetais primárias, bem como os estágios sucessionais de vegetação secundária nativa do Paraná

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.

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.

GUBIANI, E.A.; HOLZBACH, A.J.; BAUMGARTNER, G.; REZENDE-NETO, L.B.; BERGMANN, F., 2006. F**ish, Piquiri River, Upper ParanáRiver Basin, Paraná State, Brazil.** Check List, v. 2, n. 3, p. 9-14.

HOLZBACH, A.J.; GUBIANI, E.A.; BAUMGARTNER, G., 2009. *I**heringichthys labrosus* (Siluriformes: Pimelodidae) in the Piquiri River, Paraná, Brazil: population structure and some aspects of its reproductive biology.** Neotropical Ichthyology, v. 7, n. 1, p. 55-64.

HORTA, M.L.; GRUMBERG,E.; MONTEIRO, A.Q. **Guia básico de Educação Patrimonial**. Brasília : IPHAN / Museu Imperial, 1999.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná **Avaliação Ambiental Integrada - Bacia do Rio Piquiri.** Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/EIARIMA/baciapiquiri/fIV_Caracterizacao_da_Bacia.pdf. Acesso em 12/03/2013.

IAP - Instituto Ambiental do Paraná **Fauna do Paraná em Extinção**. Márcia de Guadalupe Pires Tossulino, Dennis Nogarolli Marques Patrocínio, João Batista Campos. 2006. 272p.

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. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992. 92p. (Manuais Técnicos de Geociências n.1).

ICOMOS – **Carta da Paisagem Cultural** (Carta de Bagé)– Bagé, RS, 2007. (acessado em icomos.org.br em setembro de 2011)

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. **Inventário florestal nacional**; florestas nativas, Paraná, Santa Catarina. Brasília, 1984. 309p.

KELLER, J. e KELLER,F. **Exploração do Rio Ivahy**. Relatório Presidente da Província, 1985.

KOZAK, W.*et alli,* Os Índios Hetá: Peixe em Lagoa Seca, **Boletim do Instituto Histórico, Geográfico e Etnográfico Paranaense**, volume 37, Curitiba, 1981

LACTEC. **EIA/RIMA Usina Hidrelétrica de Mauá**, PR. 2004.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial. 440p. 2002.

MACHADO, R.A. & BERNARDE, P.S. (2002). Anurofauna da Bacia do Rio Tibagi. In: MEDRI, M.E. et al. (Eds). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Edição dos editores, p. 297–306.

MARGARIDO, T.C.C. & F.G. BRAGA. 2004. Mamíferos, p. 27-142. *In*: MIKICH S.B. & BÉRNILS R.S. (Eds). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná.** Curitiba, Governo do Paraná, SEMA, IAP, 763p.

MARTINS, G.R., **Breve Painel Etno-Histórico do Mato Grosso do Sul**, ed. UFMS, Campo Grande, 2002

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

MIKICH, S. B.; OLIVEIRA, K. L. (Eds.). **Revisão do Plano de Manejo do Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR**. Curitiba: Mater Natura – Instituto de Estudos Florestais, 2003. Disponível em <www.uc.pr.gov.br>.

MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammlia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, **43** (6): 101-138.

MONTOYA, P.A.R. **Conquista Espiritual Feita Pelos Religiosos Da Companhia De Jesus Nas Províncias Do Paraná**, Paraquai, Uruguai e Tape. Martins Livreiro. Porto Alegre, 1985

MORAIS, J.L. **Tópicos De Arqueologia Da Paisagem**.MAE-USP, São Paulo, 2000

MOTA, L. T. e NOELI, F.S. Índios, Jesuítas Bandeirantes e Espanhóis no Guairá nos Séculos XVI e XVII, **Revista Geo Notas**, UEM, 1999

MOTA, L.T., NOELLI, F.S., TOMMASINO, K. org. Uri e Wãxi – **Estudos Preliminares dos Kaingang**. Editora UEL. Londrina, 2000.

MOURA-LEITE, J. C.; BÉRNILS, R. S.; MORATO, S. A. A. 1993. **Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais**. Maia, 2:1-5.

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.

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.

ODA, F. H. **Taxocenose de anfíbios anuros da Estação Ecológica do Caiuá**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Laboratório de Ictioparasitologia. Universidade Estadual do Maringá. Maringá, s/d.

PAVANELLI, C.S., 2006. **New Species of *Apareiodon* (Teleostei: Characiformes: Parodontidae) from the Rio Piquiri, Upper Rio Paraná Basin, Brazil**. Copeia, v. 2006, n. 1, p. 89-95.

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.

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.

RELATÓRIO TÉCNICO – **Caracterização do Patrimônio Arqueológico do EIA-RIMA da PCH Confluência**. Curitiba, 2005

SABINO, J. & CASTRO, R.M.C. **Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil).** Rev Bras. Biol. (50):23-36, 1990.

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. 2011. **Lista das aves do Paraná**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130 pp.

SEGALLA, M.V. & LANGONE, J.A. (2004). Anfíbios, p. 537-577. In: MIKICH, S.B. & BÉRNILS, R.S. (Eds). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, XVI+764p.

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: 12 de maio de 2012.

SOUZA, A.M. **Dicionário de Arqueologia**- Associação de Docentes da Estácio de Sá, Rio de Janeiro,1997AFFONSO, I. P., CUNHA, E.R., SILVA, E.G.C., NAVARRO, M.P., DELARIVA, R. I. **Hábitats, locais de reprodução e sítios de vocalização da anurofauna da Região de Maringá - PR**. VI EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2009.

SOUZA, O. T. **Colecção documentos brasileiros**, vol. 19, Rio de Janeiro, Livraria José Olympio Editora, 1939

STEFANI, P. M., Reis, S. A. e Rocha, O. **Caracterização Alimentar do Acará (*Geophagus Brasiliensis*) na Lagoa dos Tropeiros, Minas Gerais, Brasil.** Simpósio de Ecologia, UFSCar. p 165 - 169, 2007.

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.

UIEDA, V. S. **Comunidade de peixes de um rio litorâneo: Composição, Habitat e Hábitos.** 1995. Tese (doutorado), Unicamp, Campinas (SP).

VASCONCELOS, T. S. **Diversidade, padrões espaciais e temporais de anfíbios anuros em uma Floresta Estacional Semidecidual Atlântica, Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD)**. 136 f. Tese (Doutor em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”. Rio Claro, 2009.

VAZZOLER, A.A. Agostinho&N.S. Hahn (eds). **A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná**. Maringá, EDUEM, pp. 249-265.

VAZZOLER, A.E.A.M.; SUZUKI, H.I.; MARQUES, E.E.; LIZAMA, M.A.P., 1997, **Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução**, In: A.E.A.M.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L.; LIMA, J. C. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, IBGE, 1991. 123p.

Folha de assinaturas

Profissional	Assinatura
ARNALDO CARLOS MULLER, Eng Florestal	
ANGELO FELIPE RANDO, Eng. Ambiental	
MERIDIANA BOMBARDELLI, Bióloga, Esp.	
JULIANO ALVES SILVA, Eng. Florestal	
JULIO CEZAR TELLES THOMAZ, Arqueólogo	
SANDRA DE LURDES PIEROSAN RIBEIRO Serviço Social	

ANEXOS

- ARTs dos Profissionais envolvidos nos estudos
- Desenhos

  Desenho 01: Localização do Projeto

  Desenho 02: Disposição Geral

  Desenho 03: Desvio do Rio

  Desenho 04: Áreas de Influência

  Desenho 05: Barragem

  Desenho 06: Túnel de Adução

  Desenho 07: Casa de Força

  Desenho 08: Ára de Trabalho

  Desenho 09: Reservatório da PCH COBRE KM19