RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS

1.1. Identificação do Empreendedor

a) Razão Social

ENERGÉTICA GOLDONI LTDA

b) Nome Fantasia: CGH Goldoni

c) CNPJ: 05.355.668/0001-75

c) Potência Instalada: 0,612 MW

d) Roteiro de Acesso

O acesso ao local da usina pode ser feito apartir da Cidade de Palmas pela Rodovia PR 449 sentido ao Município de Mangueirinha, percorrendo cerca de 14 Km do trevo da COCAMP até a coordenada UTM 22J 390281E 7082351S, no acesso a esquerda em uma estrada de terra por mais 6 Km, passando pela propriedade do Sr Aldir Antônio Goldoni.

Coordenadas Geográficas	
Casa de força	**Barragem**
26°21'50,56522"S, 52°08'59,83777" W	26°21'53,87397" S, 52°09'06,98622" W

1.2. Aspectos locacionais

- **Corpo Hídrico**: Rio das Lontras
- **Sub-bacia**: 65 – Rio Iguaçu
- **Bacia hidrográfica**: 6 - Rio Paraná
- **Margem Direita:** Palmas/PR
- **Margem Esquerda:** Clevelândia/PR

- **Localização da empresa:**



Fig. 01: Localização político-rodoviária da CGH Goldoni
Fonte: Modificado de DER, (2011) Disponível em: http://www.der.pr.gov.br/arquivos/Image/mapa_politico_rod2011.gif Acesso em: 19/10/2011

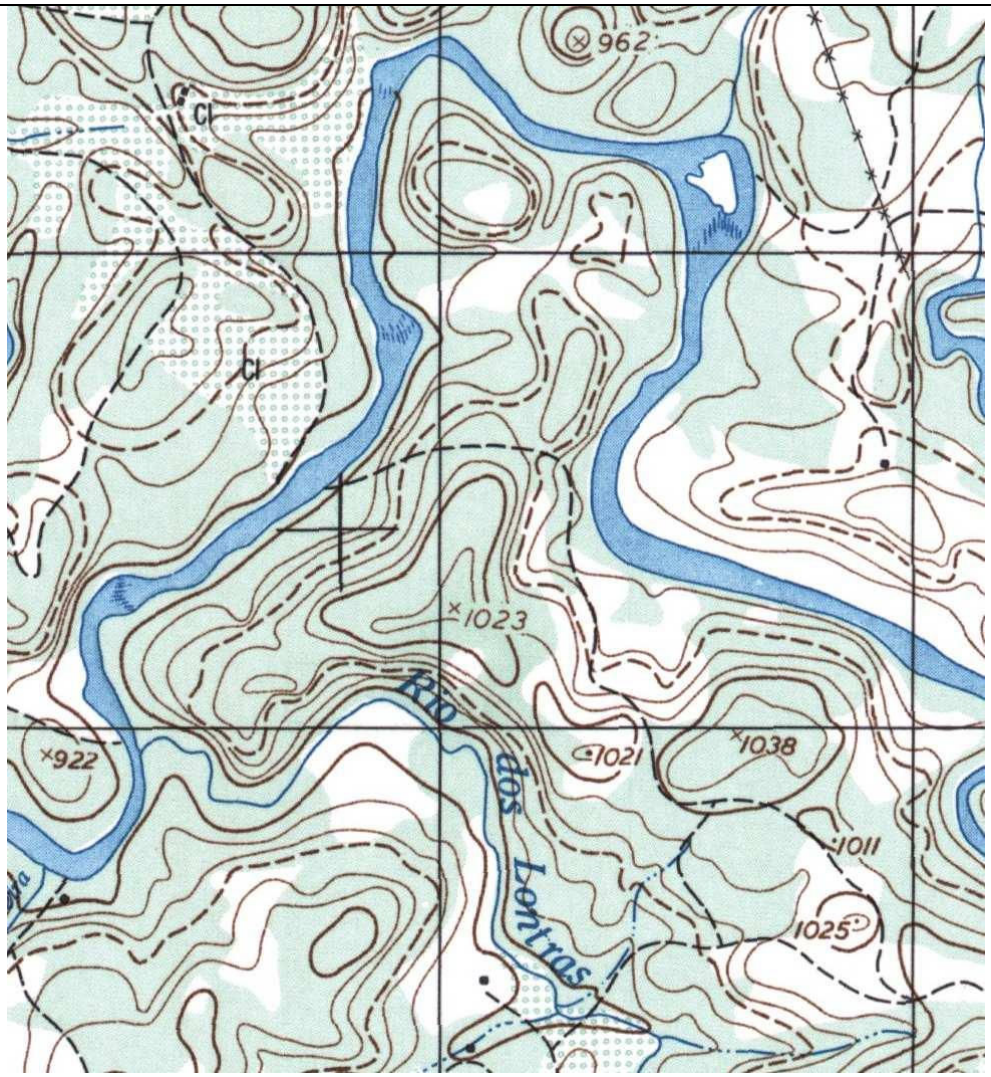


Fig. 02: Localização em raster do empreendimento
Fonte: ITCG (2011a) Cartas Topográficas: Ministério do Exército – Departamento de Engenharia e Comunicação. Folha SG.22-Y-B-4. MI 2863/4, adaptado por Luiz Gustavo E. Valle

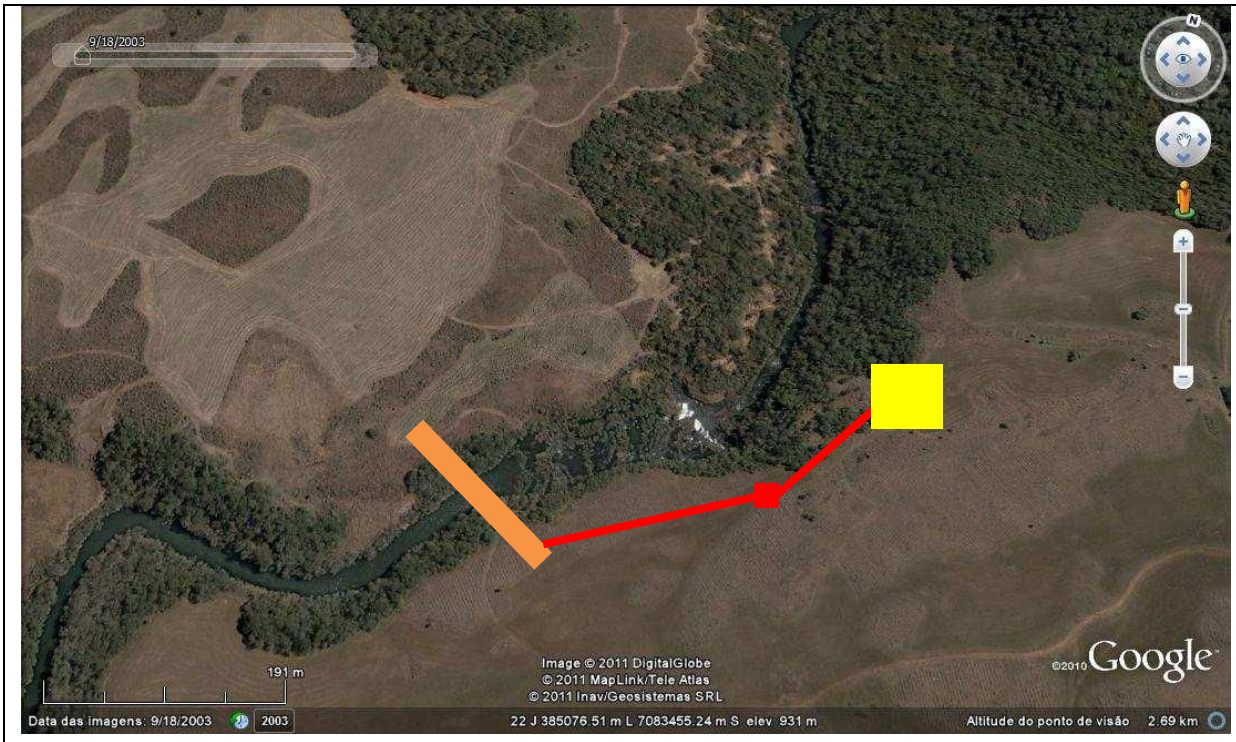


Fig. 03: Unidades da CGH Goldoni

Barragem
Tubulação
Casa de Força

Fonte: Modificado de Google Earth, (2011)

1.3. Nomes e endereços para contato:

a) Da CGH: Centro-Sul do Paraná, PR 449 – Km 17 (Estrada Palmas a Mangueirinha), Fazenda das Lontras, Zona Rural, no Rio das Lontras a 5 km de sua foz com o Rio Chopim, divisa dos municípios de Clevelândia e Palmas

b) Sede Regional do empreendimento: Rua Rafael Ribas, 277. Centro, CEP 85555-000. Palmas - PR. Fone/Fax: (46) 8825.1364 e (46) 992.3003. E-mail: pitigoldoni@hotmail.com

1.3.1 Técnicos:

a) Aspecto Ambiental

RECITECH Projetos e Consultoria Sanitária e Ambiental. Rua Romeu Karpinski Rocha, Nº 3588. Bairro Bonsucesso, CEP 85.035-310. Guarapuava, Paraná. Fone (42) 3626.2680. Tratar com o Eng. Sanitarista e Ambiental Junior Danieli.

b) Aspectos Civis

Taba Power Geradora Ltda: Rodovia BR 277, km 345, nº 3366, Distrito Industrial Guaratu. GUARAPUAVA – PR. Fone: (42) 3624-5305. Tratar com o Eng. Eletricista Francisco José Reitmeyer. Email: reitmeyer@terra.com.br, reitmeyer@creapr.org.br.

1.4. Equipe Técnica

a) Coordenação Geral

Nome	Formação	Assinatura
Junior Danieli CREA-SC: 55.235/D CRQ Nº 09302311 Visto/PR: 63.300 Reg. IBAMA: 759.080	Engº Sanitarista e Ambiental Auditor Ambiental pela EARA/IEMA Especialista em Gestão Ambiental	

b) Estudos do Meio Ambiente

I) Estudos Relativos ao Meio Físico

Nome	Formação	Função no Estudo	Assinaturas
Junior Danieli CREA-SC: 55.235/D CRQ Nº 09302311 Visto/PR: 63.300 Reg. IBAMA: 759.080	Engº Sanitarista e Ambiental Auditor Ambiental pela EARA/IEMA Especialista em Gestão Ambiental	Estudo do clima, estudo hidrográfico, análise dos impactos, aspectos legais, programa de monitoramento dos impactos, planos e programas, monitoramento, estudos limnológicos e da qualidade da água, medidas mitigatórias e compensatórias.	
Rafael Iatrino Rocha CREA-PR 97926/TD	Técnico em Agropecuária	Uso e ocupação do solo, aptidões agrícolas, estudo de solos, estudos paisagísticos, identificação das ADA, AID e AII estudos geológicos. Pesquisa, desenvolvimento, aspectos gráficos, formatações, levantamento e identificação geográficos, tipos de solos, aspectos climáticos e estudos das aptidões de uso do solo na AID	
Aurélio Lourenço Rodrigues CREA: SC-098013-6/D Visto PR nº 118822	Eng. Florestal Mestrando em Ciências Florestais	Estudos Cartográficos do entorno, mapa de uso e ocupação do solo, declividades, locação, identificação das APP´s e RL, locação e análise das vias de acesso, mapa de formação geológica e mapa hidrográfico	
Edison Carlos Buss 3107 - 6ª região PR	Economista	Estudos sócios econômicos, identificação e caracterização dos aspectos educacionais, artísticos, culturais e religiosos, do município e entorno, caracterização das famílias diretamente afetadas, e, estudo dos aspectos e impactos sócio-econômicos, processo histórico e ocupação territorial.	

II) Estudos Relativos ao Meio Biótico

Nome	Formação	Função no Estudo	Assinaturas
Aurélio Lourenço Rodrigues CREA: SC-098013-6/D Visto PR nº 118822	Eng. Florestal Mestrando em Ciências Florestais	Coordenador do Diagnóstico Florísticos. Locação das APP e RL, identificação e estudo de áreas de relativa importância biológica, caracterização e estudos dos ecossistemas, medidas compensatórias e mitigatórias.	
Luiz Gustavo Eckhardt Valle Reg. CRBio 66.534-D	Biólogo Mestrando em Biologia Evolutiva	Estudos Faunísticos, estudos da Mastofauna, Avifauna, herpetofauna e ictiofauna. Identificação das espécies.	

III) Estudos Cartográficos

Nome	Formação	Função no Estudo	Assinatura
Aurélio Lourenço Rodrigues CREA: SC-098013-6/D Visto PR nº 118822	Eng. Florestal Mestrando em Ciências Florestais	Estudos Topográficos e Cartográficos	
Rafael Iatrino Rocha CREA-PR 97926/TD	Técnico em Agropecuária	Estudos de situação e locação	

IV) Equipe de Apoio

Nome	Formação	Função no Estudo	Assinatura
Janaína Marques de Almeida CRBio 66114/07-D	Bióloga	Aspectos administrativos do processo de licenciamento, formatações, correções e levantamento de dados secundários.	
Patrícia de Paiva Cardoso	Cientista Ambiental	Aspectos administrativos do processo de licenciamento, formatações, correções e levantamento de dados secundários.	

2. OBJETIVOS

De acordo com estudos realizados pela ANEEL, o Brasil apresenta uma das maiores reservas mundial de hidroenergia, e, dada à imensa quantidade de rios que cobre o País, este é o recurso mais utilizado para a geração de eletricidade (cerca de 96%). O potencial brasileiro está estimado em 213.000 MW, o que equivale a 7 milhões de barris de petróleo/dia.

Frente a este cenário, somando ao fato de que investimentos em grandes hidrelétricas demandam longos prazos de implantação até entrar em operação, os impactos ambientais são de grande escala, entre eles, a construção de lagos artificiais, que insere modificações na estrutura e funcionamento dos ecossistemas naturais, com efeitos na manutenção da biodiversidade e perdas significativas de valores culturais, entre outros atributos peculiares a cada empreendimento.

Este trabalho tem o objetivo de apresentar, justificar e avaliar os impactos ambientais, positivos e negativos, decorrentes da instalação e operacionalização de uma CGH com capacidade instalada de 0,6 MW, fundamentado na perspectiva do baixo impacto ambiental que a mesma está promovendo, desde que adotadas rigorosamente as medidas preventivas e mitigadoras postuladas neste documento.

3. JUSTIFICATIVAS

De acordo com a Resolução Conjunta SEMA e IAP 09/2010, uma CGH – Central Geradora Hidrelétrica é uma unidade geradora de energia com potencial hidráulico até 1 MW. Para o licenciamento deste empreendimento a legislação determina à elaboração de Relatório Ambiental Simplificado – RAS e Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais – RDPA.

O levantamento florístico é parte integrante do Relatório Ambiental Simplificado – RAS e do Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais – RDPA, do empreendimento hidrelétrico a ser implantado na bacia do Rio Covó adequando o empreendimento a legislação ambiental vigente.

Ainda com o barramento do rio é importante considerar:

a. Seus efeitos cumulativos e cinegéticos sobre os recursos naturais,

b. Seus efeitos sobre as populações humanas, animais e vegetais; e

c. A interferência na biodiversidade e no fluxo gênico, considerando a necessidade de se compatibilizar a geração de energia e a conservação ambiental.

A energia hidráulica tem como principais características: a disponibilidade de recursos, facilidade de aproveitamento e, principalmente, seu caráter renovável. O aproveitamento hidráulico para fins energéticos é possível devido ao ciclo da água na natureza, ou seja, irradiação solar, energia potencial gravitacional, que provocam a evaporação, condensação e precipitação da água sobre a superfície terrestre. Ao contrário das demais fontes renováveis, representa uma parcela significativa da matriz energética mundial e possui tecnologias de aproveitamento devidamente consolidadas, atualmente, é a principal fonte de energia elétrica de diversos países e responde a cerca de 17% de toda a eletricidade gerada no mundo.

A contribuição da energia hidráulica na matriz energética nacional vem crescendo significativamente, segundo o Balanço Energético Nacional em 2003, era da ordem de 14%, participando com quase 83% de toda a energia elétrica gerada no País. Já no Balanço Energético Nacional de 2010, a geração de energia elétrica no Brasil, em centrais de serviço público e autoprodutores atingiu 466,2 TWh em 2009, com um resultado 0,7% maior que o ano anterior. Permanece como principal a contribuição as centrais de serviço público, com 87,8% da geração total, Nestas, a principal fonte é a energia hidráulica, que apresentou elevação de 4,9% em comparação com 2008.

Apesar da tendência de aumento de outras fontes, devido às restrições socioeconômicas e ambientais de projetos hidrelétricos e aos avanços tecnológicos no aproveitamento de fontes não-convencionais, tudo indica que a energia hidráulica continuará sendo, por muitos anos, a principal fonte geradora de energia elétrica do Brasil. Embora os maiores potenciais remanescentes estejam localizados em regiões com fortes restrições ambientais e distantes dos principais centros consumidores, estima-se que, nos próximos anos, pelo menos 50% da necessidade de expansão da capacidade de geração seja de origem hídrica.

As políticas de estímulo à geração descentralizada de energia elétrica promovem uma crescente participação de fontes alternativas na matriz energética nacional, e nesse contexto as pequenas centrais hidrelétricas passam a ter um papel importante a desempenhar.

O valor do potencial hidrelétrico brasileiro é composto pela soma da parcela estimada (remanescente + individualizada) com a inventariada.

O potencial hidrelétrico brasileiro situa-se ao redor de 260 GW. Contudo apenas 68% desse potencial foram inventariados. Entre as bacias com maior potencial destacam-se as do Rio Amazonas e do Rio Paraná. Na bacia do Paraná, existem varias sub-bacias com grandes potenciais, entre elas a bacia do Rio Iguaçu (código 65, Eletrobrás – 2003) com um total estimado de 9.806,90MW, o que corresponde a 3,8% do total estimado do país, deste total atualmente a bacia do Rio Iguaçu já possui mais de 9.014,29 MW inventariados, isso é, com diferentes níveis de estudos – inventario, viabilidade e projeto básico – além de aproveitamentos em construção e operação. Deste total apenas em torno de 10% encontra-se instalado (Eletrobrás – 2003).

Atualmente, segundo Carneiro (2010), o setor de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) vem se desenvolvendo rapidamente desde o ano 1998. De lá até hoje o Brasil saiu de cerca de 850 MW de PCH's em operação para 2998 MW em agosto de 2009.

O marco legal do setor elétrico, ao introduzir incentivos aos empreendedores interessados, tem estimulado a multiplicação de aproveitamentos hidrelétricos, de pequeno porte e baixo impacto ambiental, no Brasil. Esses empreendimentos procuram atender a demandas próximas aos centros de carga, em áreas periféricas ao sistema de transmissão e em pontos marcados pela

extensão agrícola, provendo o desenvolvimento de regiões remotas do País. Conforme informações da ANEEL a maioria dos pequenos empreendimentos de aproveitamento hidrelétricos se localizam nas regiões Sul e Sudeste, próximos aos grandes centros consumidores de energia elétrica.

Segundo a Revista, *Valor Econômico (28/04/2011*), "As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) estão ganhando cada vez mais peso na balança nacional da produção de energia. Investimentos recordes e projetos confirmam essa tendência. Na fila da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) existem hoje 958 processos que podem resultar em 538 empreendimentos e uma produção de energia equivalente a 5.354 megawatts (MW), com investimentos da ordem de R$ 39 bilhões. Outros 53 projetos se encontram em fase de construção, o que significará um incremento de mais 700 MW e injeção de recursos financeiros na casa dos R$ 5 bilhões."

"Existe um potencial imenso no país. São 397 PCH's operando, que geram o equivalente a 3,1% dos 114 mil MW produzidos no Brasil. Nos próximos 15 anos, a estimativa é de que essas cifras totalizem R$ 155 bilhões", afirma Charles Lenzi, presidente da Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa (Abragel).

O Plano Decenal de Energia 2010/2019, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), estima que para atender à demanda gerada pelo crescimento do país de 5,3% ao ano, é necessário um acréscimo de 6.345 MW/ano na matriz elétrica nacional. Hoje, juntas, as 397 PCH's e as 331 CGH instaladas - pequenas centrais que vão até 1MW - contribuem com 3,26%, ou seja, significam 3.709 MW da matriz elétrica total. Mas, segundo o presidente da Abragel, elas poderão chegar a um percentual mais expressivo se os 59 empreendimentos em construção - 753 MW - e mais 217 empreendimentos outorgados que ainda não iniciaram a construção – 2.103 MW – forem implementados e concluídos. Entre as empresas que receberam outorga pela agência, destaca-se a Energias Renováveis S.A.

Minas Gerais concentra o maior número de PCH's, com cem empreendimentos, seguido do Mato Grosso, com 49, São Paulo e Santa Catarina, com 45 cada. O Rio Grande do Sul vem em seguida, com 35 usinas, enquanto o Paraná possui 31. O restante se espalha por outros estados.

A necessidade de suprir a demanda de energia exigida pelo constante desenvolvimento industrial faz com que os investimentos voltados para a geração de energia destinada ao consumo próprio e/ou comercialização no Mercado Livre de Energia, tenha um mercado promissor, esta demanda, somado ao baixo impacto ambiental decorrente de empreendimento desta tipologia, torna-se extremamente viável, tanto em termos ambientais quanto econômicos.

De acordo com o Memorial Descritivo e Estudo de Viabilidade Hidro-energética da CGH: “O empreendimento do ponto de vista da usina em si é viável, considerando a simplicidade de construção das instalações. As características do solo e o relevo permitem uma instalação bastante simples e com baixíssimo impacto ambiental, pois não prevê alagamento além do nível normal de cheia do rio”

No âmbito dos aspectos e impactos ambientais, as características técnicas inerentes a este empreendimento resultarão em impactos ambientais reduzidos, onde as medidas mitigadoras e compensatórias poderão reverter parcialmente os possíveis danos causados a fauna e flora. Estes impactos são ainda mais insignificantes se analisados pelo prisma do entorno, onde praticamente toda a vegetação da área do alagamento foi suprimida para dar lugar a atividades agropastoris, e, considerando ainda que o solo desta região possui alto grau de antropismo com pouca ou incipiente preservação das áreas de mata ciliar devido à calha do rio das Lontras na área do alagamento ser margeada totalmente pela matriz agrícola.

Um impacto maior ocorrerá na área da barragem que possuirá 90 mestros de extensão, onde será necessária a superssão vegetal da APP e parta da vegetação que cresce sobre pequenas ilhas naquele local. As outras unidades da usina (canal, tubulação e casa de força) necessitarão de menos supressão e grande parte será implantado onde hoje há matriz agrícola. No entanto estas áreas podem ser classificas como de baixa representatividade, pois as únicas áreas de ambiente florestal dentro do planejamento destas obras é a vegetação ciliar, prevista para ser recomposta após o término das obras, o maior fragmento identificado (Fig. 15) a montante do barramento, permanecerá sem alterações.

Desta maneira analisando-se o entorno e o planejamento de implantação dos setores da CGH, observa-se que o mesmo segue a tendência do cenário

nacional, com geração de energia atrelada a baixo impacto ambiental. Considerando, analisando a AID, que hoje as áreas destinadas para a barragem, área alagada, canal de fuga, câmara de carga e o canal adutor são atualmente utilizadas, exclusivamente para silvicultura e plantio de culturas rotativas, como sendo que estas exercem forte pressão de efeito de borda sobre a vegetação ciliar. Esta faixa de proteção de vegetação atende em alguns trechos as dimensões exigidas por lei e na sua maior parte não, de maneira que a recomposição desta APP na área do alagamento, prevista como medida compensatória, caracteriza-se assim como de impacto positivo.

No que concerne a ictiofauna, são desconhecidas alterações específicas que podem ocorrer tanto qualitativa quanto quantitativamente para a maioria das espécies de peixes desta localidade, em particular para as espécies migratórias não haverá mudança brusca na composição da comunidade ictiofaunística, haja vista, que neste trecho há uma queda, com aproximadamente 25 metros, altura suficiente a impedir o fluxo de peixes no sentido jusante-montante. Outrossim, a jusante do barramento, permanecerá a vazão sanitária sendo restabelecidas as condições normais de vazão. Em relação à construção do barramento sustenta-se a premissa que a presença deste em leitos de rios, atua modificando o ambiente anteriormente lótico para lento, o que pode afetar a biologia reprodutiva de algumas espécies, de tal forma que as medidas mitigatórias e compensatórias devem tender a destinar mais tempo a ações de monitoramento voltadas a este grupo. Porém este impacto será em pequena escala, haja vista que a área alagada efetiva não existirá e sim apenas uma elevação da coluna d'água dentro da própria calha do rio.

Desta forma, o licenciamento ambiental da CGH em cena se justifica devido, principalmente, ao ganho ambiental gerado pela implantação da empresa com a execução das medidas mitigatórias, compensatórias e emergenciais que se propõem executar, principalmente no que concerne a recomposição florística na vegetação ciliar da área do alagamento e ao monitoramen florestal dos fragmentos a jusante do barramento.

4. TECNOLOGIA APLICADA

Todas as informações referentes aos aspectos tecnológicos, de viabilidade, estudo de potencial, entre outros aspectos civis e hidráulicos foram retirados do Memorial Descritivo e Estudo de Viabilidade Hidro-energética, elaborado pela empresa Taba Power Geradora Ltda, desenvolvido durante o mês de outubro de 2011, sendo que o estudo completo encontra-se anexo a este processo de licenciamento.

Os estudos conclusivos do aproveitamento definiram o Km 5 como ponto do Rio das Lontras como a melhor alternativa de aproveitamento, pois, maximiza o potencial das quedas naturais existentes no meandro considerado atrelado a baixo impacto ambiental.

4.1. Potencial energético

A potência instalada prevista neste aproveitamento é de 0,6 MW, com a previsão de 6248 MW/h gerados anualmente, sendo a energia assegurada de 753 kW e o consumo interno de 5 kW, gerando uma eficiência deste conjunto de 85%.

4.2. Área de inserção

O empreendimento está inserido numa área rural, na sede municipal do município de Palmas, na microrregião geográfica nº30 de Palmas e Mesorregião geográfica n°08 Centro-Sul paranaense.

O acesso ao local está apresentado no item 1.1 d.

4.3. Empreendimentos similares nas proximidades

Não há para a bacia do rio das Lontras um inventário hidrelétrico sobre os aproveitamentos existentes neste rio. A CGH em questão consiste de um empreendimento isolado, devido as características geomorfológicas e hidráulicas do rio para um aproveitamento hidrelétrico estarem presentes nos limites da propriedade da empresa, sendo esta CGH a única usina do rio das Lontras.

4.4. Metodologia dos estudos

O desenvolvimento dos trabalhos, feitos pela equipe responsável por este estudo, ocorreram via visita *in loco* onde se identificou as características bióticas da área através de análise faunística, florística, de uso do solo, social, realizaram-se ainda coletas de amostras de água (na área do barramento e na área da casa de força).

A presença faunística foi avaliada via investigação de indícios indiretos como: pegadas, avistamentos, vocalizações, ninhos, entrevistas com moradores, e ainda a realização de revisão bibliográfica, etc. Na área diretamente afetada para a formação do lago, não há fragmentos florestais representativos, estando presente apenas a faixa de proteção ciliar do rio, passível de sustentar algumas espécies mais plásticas e resistentes a antropização, um maior número de espécies poderá ser encontrado nos fragmentos identificados a montante da barragem, as devidas justificativas para esta afirmativa encontram-se no item 11. Na área a jusante, parte da APP será afetada durante o período de obras, as medidas compensatórias a esta vegetação, somados a recuperação de 50m em cada margem para a área da formação do lago demonstram-se como suficientes para compensar os impactos gerados pelo empreendimento, haja vista que a faixa ciliar presente hoje na área estimada para o reservatório, atende em poucos trechos a dimensão exigida em lei. Apesar dos fragmentos serem área limitrofes com a matriz agrícola, o efeito de borda não se demonstra tão intenso devido à grande declividade que estes estão inseridos. Devido a estas características, considerou-se então, pela equipe técnica, os fragmentos identificados como pouco antropizados, com média representatividade biológica e com necessidade de mais inventários e com maior esforço amostral e a área para a formação do lago, muito antropizada e com baixa representividade biológica.

Foram utilizados mapas, material fotográfico, mapas temáticos elaborados a partir de dados regionais de alguns órgãos como EMBRAPA, SUDERHSA, IAPAR e MINEROPAR, Carta do exército (esc. 1:50.000), programa Google Earth e Digital Globe.

Utilizou-se também, como equipamentos de suporte para investigação de fauna os seguintes equipamentos: câmera fotográfica (Mitsuca DC7325BR, sony H2,

e, sony Alpha 100, com lentes 18-70 e 18-250), GPS Garmin (legend HCx eTrex e MAP Csx 76), lanterna com ajuste focal, gravador portátil Panasonic, microfone direcional Yoga HT-81, lanterna de cabeça, gancho para serpente e rádios comunicadores (Motorola Talkabout).

A visita preliminar ocorreu no dia 27/07/2011 e perdurou por aproximadamente 8 horas, tendo sido suficientes para realizar o levantamento inicial e diagnósticos gerais exigidos para o presente RAS.

4.5. Tipos de Uso

Na região de inserção da PCH o uso do solo dá-se basicamente para fins de silvicultura, predominando plantio de Pinus e monoculturas de grãos (soja e milho). Na área do alagamento nenhuma moradia será atingida, apenas a área de vegetação ciliar. Não foram identificadas comunidades tradicionais, assentamentos rurais e tribos indígenas próximos ao eixo da CGH. Destaca-se ainda que a região não possui aptidão turística, sendo que a água do Rio das Lontras, no trecho em estudo, não é utilizada para lazer (seja para fins cênicos, para práticas esportivas, pesca comercial, etc).

Este corpo hídrico também não é usado para fins de coleta de água para abastecimento público e para irrigação, e, devido ao baixo grau de urbanização desta região não recebe efluentes industriais. Todavia, pode receber poluentes lixiviados pelas águas pluviais das lavouras que margeiam este corpo hídrico.

Em anexo pode-se ser avaliado o mapa de uso do solo, no entorno deste aproveitamento.

5. ASPECTOS LEGAIS

No cenário de crise energética, ocorrido em 2001, as pressões para facilitar o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos geradores de energia culminaram na Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho do citado ano.

As principais leis, decretos, resoluções e portarias associadas ao licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos estão relacionadas na Tabela 01 que segue onde são informados os mais importantes dispositivos legais ou com força de lei na área de meio ambiente, aplicáveis também às usinas hidrelétricas.

Estas informações estão sistematizadas de acordo com os seus objetivos. Em cada tópico foi organizado em ordem cronológica:

- Direitos e Deveres Individuais e Coletivos;
- Proteção do Meio Ambiente, em geral;
- Flora, Fauna e Unidades de Conservação;
- Recursos Hídricos;
- Compensações;
- Licenciamento Ambiental.

Tab. 01: Legislação ambiental pertinente a empreendimentos hidrelétricos

Tema	Dispositivo Legal	Descrição	Data da Publicação
Direitos e Deveres Individuais e Coletivos	Constituição Federal	No Capítulo I, Artigo 5º, fica determinado que qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural.	05.10.88
Proteção do Meio Ambiente	Constituição Federal	O Capítulo VI, Artigo 225, determina que: “Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”	05.10.88

Proteção do Meio Ambiente	Lei nº 6.938	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. A Lei estabelece, ainda, como instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, o licenciamento pelo órgão competente, a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras e o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras dos recursos ambientais (atualizado pela Lei nº 7.804/89).	31.08.81
Proteção do Meio Ambiente	Lei nº 9.605	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	12.02.98
Proteção do Meio Ambiente	Decreto nº 99.274	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.	06.06.90
Proteção do Meio Ambiente	Lei nº 3.824	Torna obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas e lagos artificiais.	23.11.60
Flora, Fauna e Unidades de Conservação.	Lei nº 4.771/65 e Lei nº 6.535/78	Institui o Novo Código Florestal e promove alterações nas leis anteriores.	15.09.65 18.06.78
Flora e Unidades de Conservação	Decreto nº 750	Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão da vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.	10.02.93
Recursos Hídricos	Decreto-Lei 24.643	Institui o Código das Águas.	10.07.34
Recursos Hídricos	Lei nº 9.433	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Altera, parcialmente, o Código das Águas.	08.01.97
Compensação Financeira	Lei nº 7.990	Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de energia elétrica, de recursos minerais e dá outras providências. Estabelece, no Art. 4º, os casos de isenção, incluindo PCH (até 10 MW).	28.12.89
Compensação Financeira	Constituição Federal	O Capítulo II, Artigo 20, Inciso III, determina como bens da União: “os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio...”. No mesmo artigo, Inciso XI, Parágrafo 1º, “é assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica...., ou compensação financeira por essa exploração.”	05.10.88
Compensação Financeira	Lei nº 8.001	Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.	13.03.90
Compensação Financeira	Decreto nº 1.752	Regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.	11.01.91
Compensação Financeira	Lei nº 9.427, alterada pela Lei 9.648	Institui a ANEEL. Estabelece os casos que dependem de autorização: potência de 1.000 a 30.000 kW, para produção independente ou autoprodução, *“mantidas as características de PCH”.* Estende, para esses casos, a isenção de compensação financeira de que trata a Lei 7.990.	26.12.96 e 27.05.98

Compensação Financeira	Resolução 394 da ANEEL	Define como PCH as usinas com 1.000 a 30.000 kW de potência instalada e *"área total do reservatório igual ou inferior a 3,0 km^2"*. O parágrafo único considera como área do reservatório a *"delimitada pela cota d'água associada à vazão de cheia com tempo de recorrência de 100 anos"*.	04.12.98
Licenciamento Ambiental	Decreto nº 99.274	Regulamenta as Leis nº 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e estabelece que dependerão de licenciamento do órgão ambiental competente as atividades que utilizam recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras ou capazes de causar degradação ambiental e que será exigido EIA e respectivo RIMA para fins do licenciamento.	06.06.90
Licenciamento Ambiental	Resolução CONAMA nº 1/86	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação de avaliação de impacto ambiental (EIA/RIMA).	23.01.86
Licenciamento Ambiental	Resolução CONAMA nº 6/86	Estabelece os modelos de publicação de pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e respectiva concessão da licença.	24.01.86
Licenciamento Ambiental	Resolução CONAMA nº 6/87	Regulamenta o licenciamento ambiental para exploração, geração e distribuição de energia elétrica.	16.09.87
Licenciamento Ambiental	Resolução CONAMA nº 9/87	Regulamenta a Audiência Pública.	03.12.87
Licenciamento Ambiental	Resolução CONAMA nº 10	Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de obras de grande porte, assim considerado pelo órgãos licenciador com fundamento no RIMA terá sempre como um dos seus pré-requisitos, a implantação de uma estação Ecológica pela entidade ou empresa responsável pelo empreendimento, preferencialmente junto à área.	03.12.87
Licenciamento Ambiental	Resolução CONAMA nº 1/88	Estabelece critérios e procedimentos básicos para a implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, previsto na Lei nº 6.938/81.	16.03.88
Proteção ao Meio Ambiente	Resolução CONAMA nº 10	Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.	01.10.93
Proteção ao Meio Ambiente	Resolução CONAMA Nº 2	Define as formações vegetais primárias, bem como os estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná.	18.03.94
Proteção do Meio Ambiente	Resolução CONAMA nº 09	Define "corredores entre remanescentes" citado no artigo 7º do Decreto nº 750/93, e estabelece parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção.	24.10.96
Energia Elétrica	Lei Nº 9.427	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica, e dá outras providências.	26.12.96
Recursos Hídricos	Lei Nº 9433	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.	08.01.97
Licenciamento Ambiental	Resolução CONAMA nº 237/97	Revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental.	19.12.97

Proteção ao Meio Ambiente	Lei Nº 9605	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.	12.02.98
Licenciamento Ambiental	Resolução SEMA Nº 31	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.	24.08.98
Energia Elétrica	Resolução ANEEL Nº 395	Estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação de estudos de viabilidade e projeto básico de empreendimentos de geração hidrelétrica, assim como da autorização para exploração até 30 MW.	04.12.98
Proteção do Meio Ambiente	Decreto nº 3.179	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.	21.09.99
Recursos Hídricos	Lei Estadual Nº 12726	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências	26.11.99
Recursos Hídricos	Decreto Estadual Nº 2314	Institui o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PR	17.07.00
Recursos Hídricos	Decreto Estadual Nº 2315	Institui normas e critérios para a instituição de comitês de bacia hidrográfica.	17.07.00
Recursos Hídricos	Decreto Estadual Nº2316	Regulamenta as normas, critérios e procedimentos relativos à participação de organizações civis de recursos hídricos junto ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	17.07.00
Recursos Hídricos	Decreto Estadual Nº 2317	Institui os Comitês de Bacia Hidrográfica.	17.07.00
Recursos Hídricos	Decreto Estadual Nº 4646	Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos.	31.08.01
Licenciamento Ambiental	Portaria IBAMA Nº 9	Estabelece o Roteiro e as Especificações Técnicas para o Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural.	23.01.02
Recursos Hídricos	Decreto Estadual Nº 5361	Regulamenta a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências.	26.02.02
Licenciamento Ambiental	Resolução CONAMA nº 302	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.	20.03.02
Proteção do Meio Ambiente	Resolução CONAMA nº 303	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.	20.03.02
Energia Elétrica	Lei Nº 10.438	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.	26.04.02
Energia Elétrica	Decreto Nº 4.541	Regulamenta os arts. 3º, 13, 17 e 23 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, que dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária. Cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA e a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, e dá outras providências.	23.12.02
Licenciamento Ambiental	Portaria IAP/GP Nº 028	Dispõe sobre a suspensão, por prazo indeterminado, da emissão de Licença Ambiental de Instalação e Licença Ambiental de Operação para Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH).	26.03.03

Licenciamento Ambiental	Portaria IAP/GP Nº 062	Determina que nenhuma Licença ou Autorização Ambiental, atinentes as obras de significativos Impactos Ambientais, sejam emitidas sem análise e apreciação da Procuradora Jurídica (Sede Curitiba).	28.04.03
Licenciamento Ambiental	Portaria IAP/GP Nº 088/2003	Dispõe sobre Licença ou Autorização Ambiental que especifica.	09.06.03
Licenciamento Ambiental	Resolução SEMA Nº 18	Estabelece prazos de validade de cada tipo de licença, autorização ambiental ou autorização florestal	04.05.04
Licenciamento Ambiental	Instrução Normativa IBAMA Nº 065	Estabelece os procedimentos para o licenciamento de Usinas Hidrelétricas – UHE e Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH, consideradas de significativo impacto ambiental e cria o Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal – SISLIC, Módulo UHE/PCH.	13.04.05

Finalmente, o licenciamento ambiental de empreendimento tipo CGH – Central Geradora Hidrelétrica, dar-se-á de acordo com as normativas IAP sendo que para potencia instalada igual ou inferior a 1,0 MW deverá atender o contido na **Resolução CONJUNTA SEMA/IAP 09/2010,** sendo necessário a apresentação dos estudos ambientais na forma de um Relatório Ambiental Simplificado/RAS.

Outrossim, no cenário de crise energética, ocorrido em 2001, as pressões para facilitar o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos geradores de energia culminaram na Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho 2001.

Essa Resolução buscou estabelecer o "procedimento simplificado para o licenciamento ambiental com o prazo máximo de sessenta dias de tramitação, dos empreendimentos com impacto ambiental de pequeno porte, necessários ao incremento da oferta de energia no País".

O texto legal define:

(...) Art. 2º:

> *"I - Relatório Ambiental Simplificado RAS: os estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentados como subsídio para a concessão da licença prévia requerida, que conterá, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, a identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação.*

II - Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais: é o documento que apresenta, detalhadamente, todas as medidas mitigatórias e compensatórias e os programas ambientais propostos no RAS.

III - Reunião Técnica Informativa: Reunião promovida pelo órgão ambiental competente, às expensas do empreendedor, para apresentação e discussão do Relatório Ambiental Simplificado, Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais e demais informações, garantidas a consulta e participação pública.

IV - Sistemas Associados aos Empreendimentos Elétricos: sistemas elétricos, pequenos ramais de gasodutos e outras obras de infra-estrutura comprovadamente necessárias à implantação e operação dos empreendimentos".

"ANEXO I

PROPOSTA DE CONTEÚDO MÍNIMO PARA O RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

A - Descrição do Projeto

Objetivos e justificativas, em relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais;

Descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, considerando a hipótese de não realização, especificando a área de influência;

B - Diagnóstico e Prognóstico Ambiental

Diagnóstico ambiental;

Descrição dos prováveis impactos ambientais e sócio-econômicos da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios para sua identificação, quantificação e interpretação;

Caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, considerando a interação dos diferentes fatores ambientais;

C - Medidas Mitigadoras e Compensatórias

Medidas mitigadoras e compensatórias, identificando os impactos que não possam ser evitados;

Recomendação quanto à alternativa mais favorável;

Programa de acompanhamento, monitoramento e controle".

Este é o procedimento a ser adotado para o licenciamento de PCH's e CGH's devido ao porte desses empreendimentos. O Guia do empreendedor de

Pequenas Centrais Hidrelétricas (2003) da ANEEL define uma CGH da seguinte maneira:

> *"Usinas com potência instalada de até 1.000 kW, são denominadas de Centrais Geradoras Hidrelétricas – CGH e necessitam apenas de um simples registro para funcionar".*

Portanto, para a elaboração deste trabalho atendeu-se o contido no Termo de Referência para Elaboração de RAS, definido pelo IAP.

6. DAS RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE ELABORAÇÃO E DA COORDENAÇÃO

Em atendimento ao preceituado nos instrumentos legais pertinentes, o trabalho da Coordenação e da Equipe de Elaboração deste RAS, consta do seguinte:

- De um núcleo multidisciplinar de profissionais com habilitação e experiência em suas modalidades; e a coordenação da equipe de execução dos trabalhos;

- Do recolhimento de ART's - Anotações de Responsabilidade Técnica, principal e vinculadas, junto aos respectivos conselhos de classe profissionais;

- Da elaboração do RAS;

- Da realização de eventuais estudos complementares, caso solicitados pelo Órgão Ambiental;

Com base na legislação supracitada, nas especificações técnicas do empreendimento e características do entorno (margens e uso do solo), entende-se que o aproveitamento CGH Goldoni, com a potência de 0,6 MW, possui impacto ambiental localizado e de pequeno porte, sendo que os possíveis danos podem ser parcialmente remediados e/ou compensados, se as medidas compensatórias e mitigatórias descritas neste RAS forem rigorosamente cumpridas.

Deste modo, o empreendedor está apresentando ao órgão ambiental-IAP, para análise e parecer, o RAS, que doravante se apresenta.

7. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

Os estudos referentes ao aproveitamento, hidrologia, memoriais descritivos e aspectos técnicos elétricos e mecânicos foram realizados pela empresa F. J. Reitmeyer & Cia Ltda, sob a responsabilidade do Eng. Eletricista Francisco José Reitmeyer, CREA SC 43700/D, mediante comprovação da ART nº 20114663400, anexo a este processo de licenciamento. Ressaltasse que este empreendimento é de pequeno porte, não necessitando o registro junto a ANEEL de um projeto básico, desta maneira as informações técnicas estão sintetizadas num memorial descritivo simples (em anexo). Apesar do volume de informações deste documento ser menor que de um projeto básico, as informações aqui apresentadas são suficientes para contextualizar as características da usina frente aos possíveis impactos.

7.1. Barragem

A barragem será do tipo Ambursen, com contrafortes em concreto, ou tipo gravidade em concreto. O vertedouro será do tipo soleira livre. A altura média do barramento será de 2,5 m, e o seu comprimento de aproximadamente 90 m e será alocado sob uma laje de pedra. A entrada do canal de adução será pela margem direita.

A seguir são apresentados detalhes da barragem:

Tipo de barragem	Ambursen
Tipo de vertedor	Soleira livre
Cota da crista do vertedor	El. 934
Comprimento total da barragem	90 m
Comprimento total do vertedouro	80 m
Altura média do barramento	2,5 m
Lâmina máxima sobre o vertedor	1,22 m
Vazão máxima (Q500)	173 m³/s
Manutenção da vazão sanitária	Orifício calibrado pelo canal de desvio

7.2. Circuito Hidráulico

Apresentam-se abaixo as característica técnicas de cada setor refernte ao circuito hidráulico planejado

7.2.1. Tomada D'água

A tomada d'água será do tipo direta, posicionada junto a margem direita do rio e diretamente apoiada na barragem. Na entrada do canal haverá uma comporta com acionamento manual para manobra e controle da vazão máxima aduzida.

Segue abaixo detalhes sobre a Tomada D'água:

Tomada de água _____ Canal de concreto

Dispositivo de controle _____ Comporta de madeira com acionamento manual.

7.2.2. Canal Adutor

O canal de adução será a céu aberto, em concreto, com extensão total de 50m. A seção molhada possuirá 2,0 m de base por 1,5 m de lâmina d'água. No final do canal haverá uma câmara de carga para fazer a transição para o conduto forçado. Na entrada desta câmara de carga está prevista uma grade fina.

Segue abaixo detalhes sobre o canal de adução

Canal adutor _____ Revestido em concreto

Seção típica _____ Seção retangular com 2,0 m de base e 1,50m de altura na linha d'água

Trecho extensão total _____ 50 m

7.2.3. Conduto Forçado

O conduto forçado será único, com 1,50 m de diâmetro e 50 m de comprimento, em aço carbono. Próximo a casa de força haverá uma bifurcação, saindo então um tubo individual para cada uma das turbinas. O conduto será apoiado em berços de concreto.

7.2.4. Casa de Força e Canal de Fuga

A casa de força abrigará duas turbinas hidráulicas tipo Francis, com eixo horizontal. Estas turbinas vão acionar diretamente os geradores. A cota da casa de força será definida de forma a se evitar problemas com cheias extremas.

O canal de fuga será escavado na rocha, sendo comum para as duas turbinas.

7.3. Turbinas da CGH

Serão instaladas duas turbinas tipo Francis, com eixo horizontal. Estas turbinas acionarão geradores síncronos que vão fornecer a energia a ser exportada:

Apresentam-se abaixo so detalhes técnicos desta.

Quantidade _____ 02
Tipo _____ Francis simples
Potência _____ 715 CV (526 kW)
Rotação _____ 514 rpm
Altura de sucção _____ 4 m

7.4. Geradores da CGH

Os geradores instalados serão do tipo síncrono, de pólos salientes, com as seguintes características:

Segue abaixo os detalhes técnicos dos geradores.

Quantidade _____ 02
Potência _____ 625 kVA
Fator de potência _____ 0,80
Tensão _____ 440 V
Tipo _____ Síncrono
Rotação _____ 514 rpm

7.5. Substação elevadora e Linha de Transmissão

A energia produzida na usina será elevada até a tensão de conexão, que tem como padrão da Copel em áreas rurais ser na tensão de 34,5 kV. A proteção

contra defeitos a partir da usina será realizada por um religador com controle de proteção digital.

A medição de faturamento da energia a ser produzida poderá ser medida dentro da subestação elevadora ou eventualmente no ponto de conexão. Esta definição será realizada oportunamente através de consulta formal feita à CCEE e ONS (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica e Operador Nacional do Sistema)

As características dos equipamentos são as seguintes:

Transformador

Potência	1250 kVA
Tensão primária	34,5 kV
Tensão secundária	440 V
Ligação	YNd
Isolação	óleo
Refrigeração	ONAN

Religador

Marca	Cooper
Modelo	Nova 38
Tensão	36 kV
Corrente	630 A
Controle	F6

Medição de Faturamento

Medidores	02 x ION 8600 ou ELO 2180P
TC´s	3 x 30/5 A, 0,3C12,5
TP´s	3 x 34,5√3 / 0,115 kV, 0,3P75

8. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

8.1. Da Área de Influência

A delimitação das áreas de influência consiste em definir a abrangência dos possíveis impactos e/ou efeitos decorrente da instalação e operacionalização do empreendimento, no meio físico, humano e biótico.

As modificações podem ocorrer em macro e microescala, dependendo do porte e características construtivas do empreendimento. Assim, em aproveitamentos hidrelétricos de pequeno porte os impactos são locais e pontuais, sendo que na maior parte se resumem a área destinada ao canal e casa de força, visto que o dano causado pelo alagamento é muito baixo, sendo estes impactos menores ainda em particular para CGH's onde a área alagada consiste basicamente de apenas a elevação da coluna d'água na prórpria calha do rio.

No caso específico da CGH Goldoni, a área alagada total resultante é de 11.462,9 m^2 (1,15 hectares), dos quais 0,894 hectares referem-se a calha natural do rio, resultando em uma área efetivamente alagada de apenas 0,252 hectares.

Área de supressão vegetal para o lago possuirás as margem esquerda 0,087 hectares e margem direita 0,165 hectares. Totalizando 2,52 hectares

Dever-se-á manter uma faixa de 50 m em ambas as margem do alagamento, reservada à área de preservação permanente.

Este alagamento, numa primeira etapa (na época do enchimento) acarretará danos negativos ao meio ambiente local, devido a supressão da vegetação, todavia, como a quantidade será pequena e a representatividade florística, que já encontra-se comprometida na área do alagamento, poder-se-á até mesmo ter um impacto positivo, principalmente se considerado o aumento e manutenção da APP, isolamento da área, melhoria florística, proteções contra erosão, dentre outras medidas.

Os impactos: diretos e indiretos, positivos e negativos, atingem seu ápice na fase de implantação e operação, sendo que o estudo detalhado destes impactos é fundamental para definir a intensidade das alterações decorrente das obras.

8.2. Diretamente Afetada

Compreende as vias de acesso ao local, área de empréstimo de materiais, bota fora, canteiro de obras (canal, tubulações, casa de força e barramento), alojamento e margens do corpo hídrico.

8.3. Área de Influência Direta (AID)

Esta área é aquela em que a empresa possui ferramentas para controlar, mitigar e/ou compensar os eventuais danos ao meio ambiente. Neste caso, compreende: áreas de intervenção, casa de máquinas, canteiro de obras, acessos, área alagada, eixo do barramento, túnel, canal, tubulação, alojamentos, área de preservação permanente, trecho do rio onde ocorrerá mudança de vazão, locais de corte de vegetação e movimentação para construção das estruturas da CGH e as propriedades rurais diretamente afetadas por quaisquer estruturas de implantação da CGH.

8.4. Área de Influência Indireta (AII)

Neste caso, delimitar-se-á como AII todo o meio físico e biótico corresponde a Sub-bacia hidrográfica do Rio das Lontras, em toda a sua extensão, e, as regiões correspondentes aos municípios de Palmas e Clevelândia, visto que com a obra os municípios deverão sofrer um incremento na oferta de mão de obra e com a operação um aumento na arrecadação de tributos.

9. MEIO FÍSICO

9.1. Características Gerais da Bacia

A bacia do rio das Lontras, encontra-se inserida na sub-bacia do Rio Chopim, bacia do rio Iguaçu (médio Iguaçu). Esta que por sua vez é uma sub-divisão da Bacia do Paraná e na sub-bacia 65 (Fig. 04). Todo o curso do rio localiza-se na mesorregião Centro-Sul do Paraná, entre os paralelos 26º21'50.5" de latitude sul e meridianos 52º8'59.8" de latitude oeste sendo um dos tributários da margem esquerda do rio Chopim. A bacia tem uma área de drenagem de 205 km^2, e se desenvolve basicamente na direção sudoeste. O desnível total do rio é de aproximadamente 150m, variando entre as altitudes 1050m nas cabeceiras a 900m na sua foz. Os seus principais afluentes são o Arroio Porteira e os rios Capivaras e Passa Três.

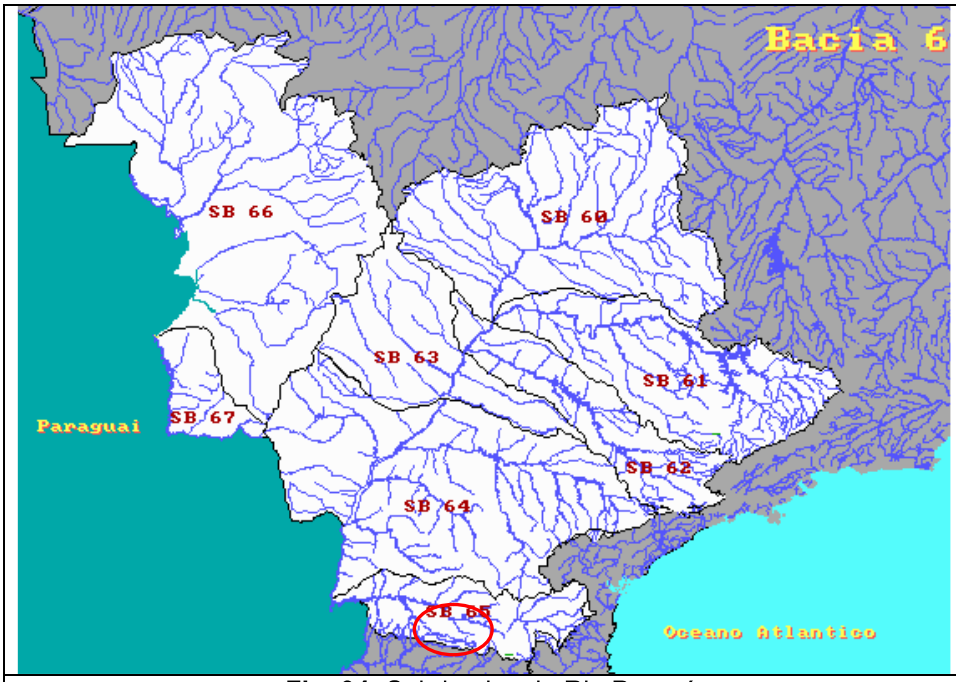


Fig. 04: Sub-bacias do Rio Paraná
Fonte: ANEEL, (2011)

9.2. Aspectos Climatológicos

O local do empreendimento encontra-se sob o Terceiro Planalto Paranaense (Planalto de Guarapuava) (MAACK, 1981, COPEL, 2011), na altitude de cerca de 1160 m acima do nível do mar. O clima no município segundo a classificação de Koppen é do tipo Cfb (ITCG, 2011b) e apresenta temperatura média

anual de 15,1º C. Sendo a média pluviométrica anual, determinada por estudo de regionalização de vazões, é de 1831,8mm. A concentração máxima das precipitações ocorre no mês de junho, e o mês mais pobre em chuvas é julho.

Na região do aproveitamento hidrelétrico CGH Goldoni, predominam verões brandos com temperaturas superiores a 22^{o}C, com mais de cinco geadas por ano e com ocorrência freqüente de neve. (MAACK, 1981)

9.3. Mudanças climáticas

Em função do tipo e porte da obra que está se propondo não deverá ter mudanças nos aspectos climáticos regional e local.

9.4. Aspectos geológicos e geográficos

As informações aqui descritas são de caráter macro, sendo que os estudos detalhados de pedologia serão melhor estudados durante as sondagens geológicas para a efetiva construção da CGH.

A caracterização dos solos que ocorrem na bacia hidrográfica do Rio das Lontras baseou-se mapa de solos do estado do Paraná, escala 1:250.000 (EMBRAPA, 2007). Observa-se na área principalmente a ocorrência de Neossolo Litólico Húmico entremeado a faixas de Latossolo Vermelho Distroférrico

a) Neossolo Litólico Húmico

Solo de textura argilosa álica, presente em florestas subtropicais subperenifólias em áreas de relevo ondulados sutis a ondulações mais abruptas, forma substratos com presença de siltitos, argilitos e folhelhos.

b) Latossolo Vermelho Distroférrico

Solo de textura argilosa “A”, com um perfil álico moderado, característico de florestas subtropicais perenifólia, em áreas de relevo ondulado.

9.5. Processos erosivos

No que concerne aos processos erosivos das margens do Rio das Lontras a empresa executora do projeto deverá adotar medidas preventivas e corretivas de proteção contra processos degradadores e erosivos. Isto pode ser alcançado com o

plantio de gramíneas, numa primeira etapa e o adensamento florestal após o enchimento e durante a operação da .CGH

9.6. Hidrologia

O estudo referente a este tópico foi desenvolvido pela empresa Taba Power Geradora Ltda, sob a responsabilidade do Eng. Eletricista Francisco José Reitmeyer, CREA SC 43700/D**,** comprovado perante ART nº 20114663400

9.6.1. Introdução

Para este projeto, os estudos hidrológicos incluíram a determinação da vazão média de longo termo, a curva de permanência de vazões médias mensais, as vazões extremas e a vazão Q7/10.

A vazão Q7/10 foi utilizada para a determinação da vazão ecológica, ou sanitária, que é a vazão mínima a ser escoada sem turbinamento, exigida pelos órgãos de proteção ambiental.

Como a área da bacia de drenagem do posto usado como fornecedor de dados (Posto ANA nº 65925000) é de 1782 km² e a área da bacia de drenagem da CGH é 205 Km², as vazões do posto foram transladadas para CGH usando-se o fator multiplicador 205/1782 = 0,115.

Para este estudo hidrológico abrangeu-se o período de março de 1965 a dezembro de 2003, portanto 38 anos dados, julgado suficiente para a avaliação energética deste aproveitamento.

Com as vazões transladadas elaborou-se a tabela das vazões médias mensais e a curva de permanência de vazões através de técnicas de regionalização, e exprimem a característica da disponibilidade do recurso hídrico, muito importante na atual fase de projeto. Os dados destas curvas se encontram representadas em formato de tabela. A tabela 02 abaixo demonstra as vazões médias mensais e a tabela 03 representa as durações e as vazões médias mensais na CGH.

Ressaltasse que estes valores são influenciados por fatores físicos-geológicos da morfologia da bacia, com características peculiares no que diz respeito à densidade de drenagem, substrato geológico e perfil de quedas do rio.

9.6.2. Caracterização Fisiográfica da Bacia Hidrográfica

9.6.2.1. Área de Drenagem

A área de drenagem do rio das Lontras, no eixo da CGH Goldoni resultou em 205 km^2.

9.6.2.2. Estudos anteriores

Como apresentado no item 7, não há estudos anteriores de aproveitamento hidrelétrico na bacia do rio das Lontras.

9.7. Séries de vazões médias diárias e mensais

Para finalidade de análise energética da potência que será instalada, frente as características fisiográficas do eixo da CGH buscou-se obter a série de vazões médias mensais no período disponível dos postos envolvidos.

A partir da série básica do postos existentes em rios vizinhos, calculou-se em planilha excel a série do eixo de interesse no rio das Lontras.

Tab. 02: Vazões médias mensais para o ponto da CGH Goldoni
Campo preenchido com a média mensal

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1965				1,18	6,97	4,82	11,26	7,83	8,31	16,58	8,56	12,59
1966	5,43	17,03	4,81	1,94	1,33	5,23	5,54	3,77	10,39	11,62	5,75	5,32
1967	4,06	5,31	8,96	2,77	1,63	2,60	2,78	5,74	5,86	3,26	3,82	3,36
1968	1,37	0,93	0,63	0,90	1,04	1,33	2,45	1,16	1,12	2,32	4,53	5,17
1969	11,06	4,28	5,44	11,05	5,11	7,43	8,03	4,02	7,29	8,97	6,23	1,88
1970	2,43	1,70	1,43	1,25	2,91	7,43	9,57	2,89	4,07	7,66	2,25	10,48
1971	17,65	6,21	2,62	7,26	8,97	7,43	11,02	3,28	2,04	5,76	1,82	1,13
1972	2,96	4,17	3,19	3,74	0,86	7,90	6,27	18,04	22,90	8,44	2,76	4,50
1973	7,44	8,57	5,24	3,68	9,82	8,59	7,75	10,77	11,22	8,69	6,96	2,50
1974	5,70	4,43	3,53	2,90	3,21	7,24	3,74	3,20	5,03	2,72	5,54	4,42
1975	6,89	6,03	2,83	1,77	1,59	3,08	4,04	4,56	7,29	9,51	7,32	7,81
1976	5,86	3,33	2,83	2,71	3,65	8,53	4,19	7,48	4,92	4,25	6,75	2,67
1977	2,59	2,72	5,03	3,25	1,67	4,15	4,22	7,51	4,63	7,08	6,22	4,52
1978	1,92	0,95	1,02	0,45	0,45	1,08	7,27	3,84	6,40	2,64	5,23	5,17
1979	1,52	0,84	1,97	4,26	20,70	5,16	4,75	7,29	6,28	19,79	13,15	5,40
1980	6,33	3,52	5,46	2,35	4,87	2,81	6,67	8,21	7,62	4,46	5,56	7,69
1981	5,48	7,74	2,89	4,32	3,88	4,63	2,23	1,92	2,49	4,08	8,45	10,22
1982	2,92	4,45	2,67	1,23	1,63	9,56	17,19	5,75	3,41	11,35	25,97	8,55
1983	5,68	7,68	18,26	9,95	25,35	14,42	6,95	7,93	10,68	8,66	9,45	3,60
1984	2,78	4,16	2,97	5,61	5,78	12,53	5,10	12,88	7,09	4,00	6,20	3,01
1985	1,57	4,30	2,36	4,12	2,82	2,20	2,84	2,39	2,66	3,07	3,99	1,35
1986	1,79	6,85	3,58	5,74	7,20	6,03	2,33	3,39	6,56	7,38	4,28	2,20
1987	2,47	5,54	2,06	4,02	25,80	9,95	5,74	3,94	2,63	5,99	3,98	2,14
1988	1,83	1,90	1,54	3,00	19,42	11,39	3,81	1,65	1,34	3,82	2,37	1,97
1989	6,46	10,84	5,28	5,10	7,59	2,65	5,46	6,29	22,22	8,19	4,06	2,15

1990	9,60	3,95	2,12	9,62	8,43	25,51	8,32	12,42	11,95	9,23	6,35	6,51
1991	2,59	1,83	1,12	1,73	1,45	11,62	5,60	4,98	2,01	7,29	6,11	4,89
1992	3,37	3,23	4,56	4,58	21,18	13,57	15,66	7,41	8,98	5,80	7,14	3,63
1993	5,25	4,64	2,96	3,05	10,12	10,07	6,96	4,32	6,94	14,40	4,11	4,14
1994	1,46	6,57	3,79	2,66	8,56	11,16	17,58	3,53	3,16	5,61	11,86	8,87
1995	17,02	4,39	3,57	6,98	2,21	2,20	3,97	2,73	7,72	16,33	3,29	2,10
1996	6,01	11,68	7,37	5,52	1,81	9,74	11,10	4,91	8,36	25,18	6,40	6,35
1997	3,80	16,71	6,04	1,63	3,66	13,04	10,05	13,41	5,94	24,54	21,56	7,20
1998	12,68	15,12	11,21	33,16	11,17	4,29	8,05	22,53	17,34	16,77	3,34	3,64
1999	3,98	5,49	3,12	4,79	2,50	9,42	10,15	2,06	2,36	11,22	2,61	1,95
2000	3,10	3,58	3,62	3,02	6,42	3,89	7,83	4,34	21,62	17,16	3,99	2,82
2001	5,79	13,45	4,13	4,61	6,68	8,41	7,67	3,83	3,29	18,69	3,69	3,47
2002	2,16	1,77	1,47	1,34	5,50	3,80	2,76	8,16	8,83	14,93	12,88	9,07
2003	3,25	3,55	5,36	2,68	2,22	4,97	4,11	2,17	1,52	3,32	8,57	17,32
Média	**5,11**	**5,77**	**4,13**	**4,61**	**6,82**	**7,43**	**6,95**	**6,21**	**7,29**	**9,5**	**6,74**	**5,17**

9.7.1 Curva de permanência de vazões

A curva de permanência relaciona a vazão ou nível de um rio é 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 e é obtida pela ordenação decrescente dos valores de vazão, agrupados em classes ou intervalos. Para cada uma destas classes é atribuída uma freqüência. O próximo passo é calcular a freqüência acumulada, variando valores de 0 a 100%, também pode ser obtida por métodos estatísticos de ajustes, via técnicas de regionalização de vazões.

O calculo desta curva 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). O valor obtido pode ainda apresentar a disponibilidade de potências naturais sem reservação em um determinado local. Para tanto basta multiplicar as ordenadas da curva pelo valor da queda líquida disponível e coeficientes de rendimento.

Com a integração da curva de permanência de potências obtém-se a curva de motorização do aproveitamento, demonstrando a energia associada a cada potência instalada.

Apresenta-se abaixo os dados obtidos para o cálculo da curva.

Tab. 03: Permanência das vazões no eixo da CGH Goldoni

PERMANÊNCIA (%)	VAZÃO (m³/s)
5	19,42
10	13,05
15	10,00
20	8,17
25	6,97
30	6,10
35	5,43
38,6	5,03
40	4,82
45	4,30
50	3,88
55	3,48
60	3,16
65	2,86
70	2,57
75	2,30
80	2,04
85	1,75
90	1,53
95	1,12
96,6	0,95
100	0,03

9.7.2. Vazão $Q_{7,10}$ / Vazão Remanescente

Observa-se que no Estado do Paraná os licenciamentos ambientais têm tomado como base para vazão remanescente o valor de referência 50% $Q_{7,10}$ (cinqüenta por cento da vazão de estiagem de 7 (sete) dias de duração e 10 (dez) anos de recorrência).

Este parâmetro, em função da valorização dos aspectos ambientais e de utilização de água para outros usos, adquiriu especial importância mesmo considerando que a geração de energia hidrelétrica enquadra-se na categoria não consultiva dos recursos hídricos, sendo esta uma opção de energia limpa e renovável. A definição desse parâmetro hoje é de responsabilidade dos órgãos ambientais e depende, entre outros aspectos, das seguintes configurações:

- Tipo de arranjo: Nesse caso se verifica a restituição das vazões ocorre junto ao barramento ou se a casa de força encontra-se deslocada da barragem o que significa que existirá um trecho de rio que deverá ser irrigado com um montante de vazão impedindo seu completo ensecamento e mantendo as condições ambientais adequadas para a preservação da biota;

- Tipo de reservatório: Além da configuração do arranjo das usinas, concomitantemente deverão ser observadas as características do reservatório (fio d'água ou de regularização). A superposição, por exemplo, de um reservatório a fio d'água associado a um arranjo com restituição das vazões junto ao barramento, pode demandar a manutenção de uma vazão remanescente apenas durante o período de enchimento do reservatório.

Assim, independentemente das possíveis associações de arranjo para cada empreendimento, o que existe de concreto é que a vazão mínima residual é um dado que deve ser incorporado nas proposições básicas de planejamento da exploração dos potenciais hidráulicos das bacias hidrográficas.

A vazão mínima de jusante pode seguir diversos critérios que dependem dos órgãos licenciadores de emissão de outorgas de uso da água.

Constata-se que o critério da determinação da vazão de estiagem em função de um percentual do $Q_{7,10}$ foi historicamente o mais utilizado, principalmente na Região Sul, para a determinação do valor de vazão residual. Outros licenciamentos ambientais no estado do Paraná têm como referencia o valor de 50% do $Q_{7,10}$.

A Norma ANEEL n.º 4 (Norma para aprovação de projetos de pequenas centrais hidrelétricas – PCH), sob item 3.9 estabelece que na elaboração dos estudos e na concepção do Projeto, deverá ser considerado que a vazão remanescente no curso d'água, a jusante do barramento, não poderá ser inferior a 80 % da vazão mínima média mensal, calculada com base nas vazões naturais observadas no local previsto para o barramento, de acordo com o Manual de PCH – ELETROBRÁS/ANEEL.

A vazão remanescente pode ser arbitrada de modo diferenciado dependendo da regulamentação adotada no âmbito de cada estado da Federação. Some-se a isso o fato de que existem vários critérios indicativos para o caso.

Cabe mencionar que um valor elevado de vazão remanescente acaba por agregar menor benefício energético ao empreendimento. Em outro aspecto a vazão remanescente tem que ser suficiente a manutenção da biota no trecho ensecado.

Os vertimentos ocasionais também promovem renovações no regime contribuindo para garantia de condições mínimas ambientais e descargas esporádicas de sedimentos.

Utilizou-se o método de Weibull através do software SisCAH (Sistema Computacional para Análises Hidrológicas), desenvolvido pelo GPRH (Grupo de Pesquisa de Recursos Hídricos da Universidade Federal de Viçosa, MG) para p cálculo de $Q_{7,10}$ obtendo-se o 0,458 m³/s. Calculou-se ainda a vazão ecológica que corresponde a 50% de $Q_{7,10}$ conforme previsto na legislação ambiental vigente durante a elaboração deste estudo, o resultado obtido foi de 0,229 m³/s

Portanto acredita-se que tais valores de vazão remanescente e ecológica apontem para um equilíbrio entre o uso energético e a amortização dos impactos inevitáveis de um empreendimento com estas características e as questões ambientais envolvidas.

9.7.3. Tempo de retenção

O tempo de retenção do reservatório é um parâmetro importante para se avaliar a qualidade futura da água. Através do tempo de retenção estima-se o tempo necessário para renovação do volume líquido do reservatório. O desejável é que o tempo de retenção seja pequeno.

Existe a preocupação ambiental quanto ao período de enchimento do reservatório, onde o trecho do rio não pode ser totalmente ensecado, comprometendo o ambiente lótico para jusante.

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 50% do $Q_{7,10}$ no caso 0,229 m³/s e ser liberada pela abertura parcial da comporta descarregadora de fundo.

O tempo de enchimento não pode ser muito curto, dando chances a fauna migrar para regiões mais altas em segurança. O ideal para um pequeno reservatório seria um tempo de enchimento em torno de 3 a 4 dias.

Obteve-se um tempo de enchimento de 42,4 horas para uma vazão afluente de 50% de permanência. O tempo de enchimento deve ser regulado conforme a afluência verificada no dia do fechamento do reservatório.

9.7.4. Sedimentologia e transporte de sedimentos

A vida útil de um reservatório é medida pelo tempo que o mesmo tomará para ficar totalmente assoreado. O assoreamento dos reservatórios é conseqüência da produção de sedimentos pela ação do intemperismo, desagregando camadas superficiais de solo exposto e conduzindo o material solto ao curso d'água. Uma vez no rio o elemento de solo pode ser transportado em suspensão ou por arraste, em função das granulometrias ou ainda pode ficar preso ao fundo em zonas de baixa velocidade, caso dos reservatórios.

A grande dificuldade de se calcular a vida útil de reservatórios deve-se ao fato da pouca disponibilidade de dados sedimentométricos, muitas vezes obrigando-se a tomar dados de bacias vizinhas, procedimento que pode induzir a erros de grande magnitude. No rio das Lontras não há uma estação de medição de sedimentos e estes estudos se iniciarão a partir da operação da CGH.

9.8. Usos da Água

As principais vocações da micro-bacia do rio das Lontras das é basicamente para aproveitamento hidrelétrico, devido a margens muito íngremes e sinuosidades elevadas, tanto que a queda bruta é superior a 20m, aproveitamentos com circuitos hidráulicos mais longos, configuram como economicamente inviáveis. Não foi detectada ocupação ribeirinha dentro (ou na área de influência direta) do reservatório, motivada principalmente pelo encaixe no formato de fundo de vale do rio, inviabilizando ou encarecendo o estabelecimento de edificações.

As cachoeiras e corredeiras atualmente não são freqüentadas devido a inexistência de acessos e infra estrutura, fato que impede também a navegação de embarcações de qualquer espécie. Usos diferentes destes têm pouca representatividade na bacia, ou seja, como já mencionado anteriormente, neste trecho a água não é utilizada para fins de navegação, lazer de contato direto, pesca comercial, uso industrial e irrigação, devido principalmente a sua conformação de relevo.

Quanto ao abastecimento público, o município de Palmas é atendido pela SANEPAR, com coleta água do rio Caldeiras.

9.9. Estudos Limnológicos e da Qualidade da Água

O equilíbrio entre as características químicas, biológicas e hidrológicas de um sistema fluvial são fortemente influenciadas pelo clima, geologia, geomorfologia e cobertura vegetal da região, assim como, o uso do solo para fins antrópicos pode influenciar negativamente a qualidade de um corpo d'água.

Neste sentido, o comprometimento da água do Rio das Lontras está diretamente relacionado às características da bacia que está inserido, desta feita, com a implantação desta obra, e, com os conseqüentes monitoramentos, poderá obter-se uma melhor avaliação do estado de comprometimento deste corpo hídrico.

Com a implantação das obras poderá haver algumas modificações na dinâmica nos hábitos das populaçãoes de espécies aquáticas, processos erosivos e alteração na estrutura biótica aquática a jusante do barramento até o canal de fuga.

O acompanhamento e monitoramento são essenciais para a rápida identificação dos impactos e a tomada de ações corretivas e/ou mitigatórias

9.9.1 Metodologia

Adotou-se como procedimento inicial a avaliação da qualidade da água por meio de estudos gerais e por meio de coletas de amostras de água. As questões relacionadas a sedimentologia foram realizadas utilizando-se como base referencias bibliográficas específicas, consultas aos sites da SUDERHSA e CETESB. Futuramente, ao se iniciarem as obras os monitoramentos deverão ser

intensificados, de forma a possibilitar a identificação de quaisquer alterações significativas e assim tomar medidas corretivas emergenciais.

Desta feita, iniciou-se os estudos limnológicos, no dia da visita técnica, onde realizou-se a coleta de duas amostras, conforme será mencionado doravante neste trabalho, para fins de identificação da atual situação do corpo hídrico, todavia, durante as obras dever-se-á realizar coletas trimestrais e durante a operação, um cronograma semestral de coletas será adotado, sendo que nesta época os parâmetros deverão ser ainda mais abrangentes.

Para esta primeira análise utilizou-se como método a coleta de amostra superficial, de forma fortuita, atentou-se para que a coleta se realizasse num período com até dois dias sem chuva, sendo a amostra armazenada em recipiente refrigerado e entregue no laboratório para análise em até 12 horas.

9.9.2. Qualidade da água

A qualidade da água de um corpo hídrico está diretamente relacionada ao uso do solo na bacia de contribuição. Assim, como pode ser observado no mapa de uso do solo, em anexo, a bacia do Rio das Lontras sofre uma interferência maior na área a montante da barragem, pois nessa área as ondulações do relevo demonstram-se mais suaves, o que propicia uma melhor área para aproveitamento de cultivo de monoculturas, assim a matriz agrícola atinge o limítrofe permitido por lei com a área de APP da calha do rio das Lontras, sendo que em alguns trechos o tamanho da APP não enquadra-se no recomendado, outrossim, na região em que as encostas forem muito íngremes os riscos com erosões e desmoronamentos ficará potencializados, principalmente, nas zonas de contato entre o lago e margens.

Em contrapartida na área a jusante do barramento, a área de APP encontra-se em um estágio médio de sucessão, de tamanho muito maior ao mínimo recomendado por lei, formando fragmentos florestais, fato devido a mudança brusca na conformação do relevo neste trecho, o que dificulta o acesso de animais domésticos e impede o plantio de monoculturas. Apesar da calha do rio a jusante da barragem estar inserida no modo de fundo de vale, a degradação do ecossistema aquático poderá ser comprometida em função de alguns fatores, facilitados pela

enxurrada e lixiviação, tais como: a decomposição de matéria orgânica, decantação de sedimentos, presença de produtos/elementos tóxicos (Ex: Defensivos agrícolas).

Em anexo pode-se observar, de forma mais detalhada, os aspectos cadastrais, de uso do solo e locação da micro-bacia do Rio das Lontras e na área de influência direta e seu entorno.

Quanto à qualidade do corpo hídrico, foram feitas coleta de amostras de água, no dia 27/07/2011 na área do barramento e no local da casa de força (Figs. 05 e 06), sendo que os resultados podem ser avaliados na tabela 04, que segue abaixo.

Tab. 04: Resultado das análises

Parâmetros	Limites (Resolução 357/05, para Rio de Classe 2)	Montante (na área da barragem)	Jusante (no local da casa de força)	Unidades
DBO	<5,0	< 4,0	< 4,0	mg/L O_2
DQO	-	16,8	12,2	mg/L O_2
Cor	<75	66	58	--
pH	5 a 9	6,0	6,5	ml/L
Matéria Orgânica		0,9	0,8	mg Pt/Co
Nitrogênio Amoniacal	20,0	0,7	0,5	--
Sólidos Dissolvidos totais		8,3	8,7	mg/L O_2
Sólidos Sedimentáveis	1,0	< 0,1	< 0,1	mg/L
Sólidos Suspensos totais		121,7	71,3	mg/L N
Turbidez	<100	0,8	13,7	NTU

Frente aos resultados obtidos, pode-se avaliar que a água deste corpo hídrico encontra-se em bom estado de conservação, todavia, no decorrer do processo de instalação deverão ser realizadas novas coletas, sendo que neste momento dever-se-á analisar todos os parâmetros estabelecidos na Resolução 357/05 para Rio Classe 2.



Fig. 05: Coleta de água a jusante do barramento, local da casa de força
Coord. UTM: 22J 385213.87 m E, 7083445.59 m S
Foto: Junior Danieli



Fig. 06: Coleta de água a montante do barramento
Coord. UTM: 22J 385010,20 m E, 7083304,35 m S
Foto: Junior Danieli

9.9.3. Índice de Qualidade da água

De acordo com o mapa temático feito pela SUDERHSA (http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/mp17.pdf), atual ÁGUASPARANA, o Rio das Lontras se encontra numa região entre duas classificações: pouco comprometido ou moderadamente comprometida.

De acordo com a CETESB o IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20ºC), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez. (http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das-%C3%81guas-%28iqa%29).

A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

onde:

- IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

- qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida, e,

- wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

em que:

- n: número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

No caso de não se dispor do valor de algum dos 9 parâmetros, o cálculo do IQA é inviabilizado. Assim, no caso da PCH em estudo, como foi feita apenas uma amostragem, até o presente momento, o calculo ficará prejudicado.

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, conforme tabela a seguir, todavia, caso o Rio das Lontras atenda o estudo da ÁGUASPARANÁ deverá situar-se entre 51 e 79, categoria Boa.

Categoria	Ponderação
Ótima	79 < IQA < 100
Boa	**51 < IQA < 79**
Regular	36 < IQA < 51
Ruim	19 < IQA < 36
Péssima	IQA < 19

A preservação e/ou recuperação da vegetação ciliar no rio das Lontras, após a formação dos reservatórios e nas margens dos principais afluentes, são essenciais à manutenção da qualidade da água na bacia. Estas ações, inclusive, controlam o aporte de substâncias alóctones para os corpos d'água. Outrossim, a

empresa deve acompanhar o crescimento da comunidade a montante do barramento de forma a identificar eventuais contaminações do corpo hídrico, e, se possível, incentivar programas de gestão e conservação de recurso hídrico.

Valores de pH entre 5 e 9 sugerem boa capacidade de tamponamento (capacidade de neutralização de ácidos) dos mananciais em questão.

Os primeiros resultados quanto a qualidade da água podem ser observados no relatório de automonitoramento elaborado pelo Laboratório de Águas da Universidade Estadual do Centro – Oeste (Tab. 04).

9.9.4. Influência do reservatório

A formação de um lago pode, em casos especiais, causar diversas mudanças no ambiente local, desde mudança de fluxo ou nível do lençol freático, mudanças no micro clima, processo eutrofizantes, atividade sísmica induzida, entre outros.

Existe a preocupação ambiental quanto ao período de enchimento do reservatório, onde o trecho a jusante do rio pode ser comprometido, decorrente da redução no volume de água. Para tanto, dever-se-á adotar dispositivos que garantam a permanência da vazão sanitária.

Outra questão é o descobrimento do solo, que pode gerar processos erosivos, prejudicando a qualidade da água e transportando sólidos para dentro do reservatório.

Por outro lado, o tempo de enchimento não pode ser muito curto, oportunizando assim à fauna migrar para outras regiões em segurança, no caso em cena, o tempo de enchimento está previsto para até 48 horas. Diante disso, considerando a área de alagamento, uso do entorno e fauna encontrada no local, o enchimento não dever-se-á causar impacto ambientais significativos.

Assim, devido a baixa residência espera-se pouco ou nenhuma influência negativa sobre a qualidade da água do rio. Este diagnóstico deverá ser aferido através das diversas análises que serão realizadsa durante a construção e operação deste empreendimento. Todavia, devido a mudança dos regimes (decorrente do barramento), ter-se-á uma mudança no habitat ictiofaunístico local, porém de maneira sutil, devido as comunidades de peixes já encontrarem-se claramente

distintas devido a barreira geográfica natural formada pela sucessão de quedas presentes na calha do rio das Lontras, o que impede, naturalmente o trânsito das comunidades de peixes nos diferentes trechos do rio soma-se ainda o fato que não haverá formação de lago verdadeiro, uma vez que o rio apenas aumentará em esca linimétrica seu volume dentro de sua calha.

No caso em estudo, devido às características deste empreendimento, no que concerne a área alagada e volume acumulado, os danos decorrentes, deverão acontecer em baixa escala, necessitando intensificar os programas de revegetação, recuperação de APP, controle de erosões, etc. Todavia, o que necessitará de atenção especial é o processo de acumulação de sedimentos na zona de mudança do regime hidráulico, assim, devido a mudança no regime hidráulico estes processos poderão ser potencializados.

9.10. Comitê das Bacias Hidrográficas

Atualmente, no Paraná, temos somente cinco comitês, que são:

- Alto Iguaçu/Afluentes do Alto Ribeira
- Jordão
- Tibagi
- Paraná 3
- Pirapó/Paranapanema 3 e 4

Apesar do rio Chopim ser um dos maiores tributários da margem esquerda da bacia do médio Iguaçu e o mesmo ser intitulado por Maack, (1981) de “sistema do rio Chopim” devido a complexidade e quantidade de corpos hídricos presentes na bacia deste, onde inclui-se o rio das Lontras, não há comitê gestor para o mesmo e nem pretensões da criação de um, defasando desta maneira a bacia de dados oficiais.

10. MEIO ANTRÓPICO

10.1. Introdução

O estudo antrópico tem o cunho de estudar o meio humano, no que concernem as características sociais, econômicas e culturais, na área de influência do empreendimento.

10.2. O Município de Palmas

O município de Palmas localiza-se na região de campos naturais do Centro Sul do Estado, somando-se ao chamado “Paraná Tradicional” de economia pecuarista.

Os primeiros registros para a região são de Bandeiras Paulistas que datam do século XVII onde teriam atravessado a região, várias vezes, quando buscavam as missões Jesuítas do Sul. Porém é ao bandeirante curitibano Zacarias Dias Côrtes que se atribui a “Descoberta dos Campos de Palmas”, quando este, por volta de 1720 - 1726 teria desbravado a região até a cabeceira do Rio Uruguai em busca de ouro.

Já a denominação “Campos de Palmas” é atribuída ao major Atanagildo Pinto Martins que comandou uma expedição organizada pela Real Expedição de Conquista dos Campos de Guarapuava por volta de 1814-1819. Esta expedição que tinha por missão buscar uma vereda que ligasse os Campos de Guarapuava aos do Rio Grande, teve por guia o Cacique Yongong que conhecia bem a região a qual os índios denominavam de Campos de “Bituruna” ou “Ibituruna” - “Terra Alta ou Terra das Palmeiras” na significação indígena. Daí a denominação “Campos de Palmas” atribuída pelo Major Atanagildo e hoje, Palmas. Porém, segundo Roselys Velloso Roderjan, em trabalho publicado no Boletim no Instituto Histórico e Geográfico e Etnográfico do Paraná, Atanagildo teria afirmado, em relatório, que o nome de Palmas foi dado por ele em homenagem ao Conde de Palma presidente da Província de São Paulo na época, cuja Província pertenciam as terras do Paraná atual, estendendo-se, além dos Campos de Palmas até alcançar as margens do rio Uruguai, ao Sul.

Entre 1836 - 1839 duas expedições guarapuavanas foram organizadas com o intuito de conquistar aos indígenas o pretendido território para povoá-lo. José Ferreira dos Santos com, cerca de 25 estancieiros sócios e Pedro Siqueira Côrtes com cerca de 17 estancieiros sócios.

As duas bandeiras tiveram divergências quanto à posse o território. Por isso, foi necessária uma arbitragem, através da qual ficou decidido que José Ferreira dos Santos e seus companheiros povoariam o lado nascente da região e Pedro Siqueira Côrtes e seus companheiros o lado poente da região, tendo por divisa o Rio Caldeiras.

Quando da conquista e povoamento da Região de Palmas, os campos e florestas eram habitados pela tribo indígena Kaigangue, hoje confinada na Reserva Indígena “Fioravante Alves”, e que, a princípio hostilizou o elemento branco, unindo-se a este posteriormente, para em conjunto defender-se contra outros grupos indígenas e ate colaborando na conquista e defesa do território oeste, pretendido pelos Argentinos.

Em 28 de fevereiro de 1855, pela Lei nº 22 da Assembléia Legislativa da Província do Paraná, Palmas foram elevada a Categoria de FREGUESIA. Também nesta data foi fundada a “Freguesia - Paróquia de Palmas”.

Em 1868 - A Lei nº 155 determinou a abertura da primeira estrada de Guarapuava a Palmas.

Em 13 de abril de 1877, Palmas foi elevado a categoria de Vila com o nome de “Vila do Senhor Bom Jesus dos Campos de Palmas”. E, pela Lei nº 484, Palmas tornou-se Município Autônomo. O ato foi confiado à Câmara de Guarapuava pelo Dr. Rodrigo Otavio de Oliveira Menezes, Presidente da Província. Em 1885, é inaugurada a Linha Telegráfica que ligou Guarapuava a Palmas.

Em 27 de março de 1943, chegada a Palmas do 2º Esquadrão Independente de Cavalaria, baluarte de defesa para o Município e fronteiras do Sul do Pais.

Em 1982, chegada a 15ª Cia de Engenharia de Combate que substituiu o 2º Esquadrão Independente de Cavalaria - E.I.C.

Em 01 de março de 1969, inicia-se as atividades do 3º Grau de Ensino em Palmas, com as Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras de Palmas - FAFI, a qual somou-se em 1980 às Faculdades Reunidas de Administração, Ciências Contábeis

e Ciências Econômicas de Palmas – FACEPAL, posteriormente, com a união destas, tornou-se FACIPAL, depois UNICS e hoje IFPR.

Historicamente, o povoamento dos “Campos de Palmas” que se expandiu ate “Campo Erê” fronteira com a Argentina entre os anos 1860 até 1895, foi de grande importância, porque o “uti possidetis” brasileiro - principal argumento que deu ganho de causa para o Brasil em 1895, quanto à “Questão de Palmas” (limites Brasil - Argentina), provinha, indubitavelmente, da expansão da frente pastoril iniciada pelos pioneiros dos Campos de Palmas a partir de 1839. (http://www.pmp.pr.gov.br/)

10.3. O Município de Clevelândia

Desde o século XVII, sabia-se da existência de extensos campos ao sul do rio Iguaçu, separados de Guarapuava por um sertão de poucas léguas de largura à margem daquele rio. As primeiras incursões nos Campos de Bituruna, hoje Campos de Palmas, ocorreram quando as bandeiras paulistas tentavam atingir as regiões de Goyo – En (rio Uruguai) e citam ao ataque das Missões do Uruguai. Em 1759, ao proceder-se a demarcação da fronteira, eram evidentes os sinais do domínio português na região de Palmas. Varias expedições foram organizadas com o objetivo de explorar o território e descobrir um caminho que ligasse as campos de Guarapuava com o norte do Rio Grande do Sul.

Em 1.839 as bandeiras de Joaquim Ferreira das Santos e Pedro de Siqueira Cortês, oriundas de Guarapuava, exploraram o sertão sul do estado e alcançaram os campos de Palmas, iniciando à fundação de fazendas. A disputa pela primazia do local conquistado trouxe a desarmonia entre os dois grupos, havendo, então, a necessidade de um árbitro para demarcar as terras de cada um. Em 28 de maio de 1.840, chegaram ao lugar da contenda dois árbitros, Dr. João da Silva Carrão e José Joaquim Pinto Bandeira, vindos de Curitiba. As terras em litígio foram divididas pelo Ribeiro Caldeiras: as de Pedro Siqueira Cortês para o oeste (Alagoas ou lagoa) e as de Joaquim Ferreira dos Santos para o leste (Arranchamento velho).

Dois fatores dificultavam grandemente os esforços dos primitivos ocupantes do lugar. De um lado, a pretensão argentina de estender os limites de seu domínio territorial; de outro, a hostilidade permanente dos indígenas. Em 1895, foi resolvida a questão das Missões, graças à arbitragem do então Presidente da

República dos Estados Unidos da América do Norte, Grover Cleveland, que reconheceu como território brasileiro a vasta região dos campos de Palmas.

O povoamento dos campos de Palmas de Baixo, onde hoje se localiza o Município de Clevelândia, data da época da Guerra do Paraguai, quando foi destacada uma força de Guarda Nacional para guarnecer a fronteira. Com o prolongamento da Guerra, os alojamentos provisórios das praças transformaram-se em habitações permanentes, as quais foram aumentando e dentro de alguns anos constituíram o arraial.

A freguesia foi criada com a denominação de Bela Vista de Palmas pela Lei Provincial nº. 789, de 16 de outubro de 1884. Em 28 de junho de 1892 (Lei nº. 28), teve predicamento de vila, recebendo a denominação de Clevelândia, pela Lei nº. 862, de 29 de março de 1909, em homenagem ao Presidente Cleveland, árbitro solucionador da questão Brasil – Argentina.

Com a criação do território Federal do Iguaçu pelo Decreto – Lei nº. 5.812 de 13 de setembro de 1943, o Município de Clevelândia passou a integrá-lo. Extinto o território, o Município voltou a pertencer ao Estado do Paraná (Decreto – Lei nº. 533, de 21 de novembro de 1946), sendo reintegrado no dia 30 do mesmo mês e ano.

O Município de Clevelândia compõe-se dos distritos: Coronel Firmino Martins (Rincão Torcido) pela Lei Municipal nº 376, e São Francisco de Salles (Campo Alto) pela Lei Municipal nº377. Clevelândia é sede da Comarca, criada pela Lei Estadual nº. 2489, de 06 de abril de 1927. (http://www.clevelandia.pr.gov.br/historia.php)

10.4. Levantamento fundiário

Toda a área para de construção das unidades para a operação da usina está inclusa na área do proprietário do empreendimento (com exceção da ombreira esquerda da barragem), divididas em duas matrículas, a área de influência direta para a formação do reservatório abrangirá a propriedade vizinha, como não haverá alagamento efetivo, este não será prejudicado e o mesmo cedeu espaço para o lado esquerdo da barragem.

10.5. Localização

a) Palmas: Dados Geográficos

Área: 1.576,621 km^2

Altitude:1160 metros

Latitude: 26 º 29 ' 03 " S

Longitude: 51 º 59 ' 26 " W

b) Clevelândia: Dados Geográficos

Área: 703,104 km^2

Altitude: 923

Latitude: 26^o 23’ 45” S

Longitude: 52^o 28’ 25” W

10.6. Aspectos Gerais da Área Urbana

Ambos os municípios são antigos e contam com a infraestrutura padrão dos municípios medianos do Paraná, porém com um viés agropecuário. As áreas de perímetro urbano dos municípios contam com estabelecimentos comerciais e de atendimento a população concentrados boa parte na região do centro. Em bairros mais afastados, o comércio possui um aspecto mais local e de atendimento as necessidades básicas dos moradores e os serviços públicos possuem infra-estruturas mais deficientes. Palmas conta com 74 estabelecimentos de atendimento a saúde sob tutela da prefeitura municipal e Clevelândia 23 (Datasus, 2011), porém para atendimentos mais urgentes ou que requeram especialidades é necessário recorrer aos hospitais regionais, sendo os mais próximos localizados no município de Curitiba. Atualmente o Palmas é administrada pelo Sr. Hilário Andraschko e Clevelândia pelo Sr. Ademir José Gheller.

10.6.1. Infra-estrutura de saúde

O município de Palmas possui apenas um Centro Municipal de Saúde, os demais são postos de saúde distribuídos por toda a área do município. Clevelândia possui também apenas um Centro Municipal de Saúde com maiores demandas médicas. Observa-se que nenhum dos municípios possui um hospital de atendimento público. Estes estabelecimentos podem atender algumas demandas

provenientes de atendimentos recorrentes das obras, porém maiores especialidades médicas terá de ser encaminhadas a Curitiba. Lista-se abaixo as principais referências de saúde públicas de Palmas e Clevelândia.

- **UAPSF Aeroporto:** Rua Guarani, s/n, Bairro Aeroporto. Clevelândia – PR.
- **Pronto Atendimento Municipal de Palmas:** Travessa Oliveira 1010, Bairro Dissenha. Palmas - PR. Telefone: (42) 32631068

10.7. Patrimônios Históricos e Culturais

O empreendimento em estudo não afetará patrimônios históricos ou culturais. Pois está em uma área rural, onde predomina a atividade agropastoril.

10.8. Informações Sócio-Econômicas

Segue abaixo as principais informações sócio-econômicas dos municípios de Palmas e Clevelândia, todos os dados foram retirados dos cadernos estatísticos específicos dos municípios (IPARDES, 2011 a e b), disponíveis na base de dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES.

Tab. 05: A) Eleitores segundo sexo e faixa etária em jul/2010 – Palmas

FAIXA ETÁRIA (anos)	MASCULINO	FEMININO	NÃO INFORMADO	TOTAL
De 16 a 17	356	294	-	650
De 18 a 24	2.538	2.524	-	5.062
De 25 a 34	3.348	3.424	-	6.772
De 35 a 44	2.768	3.017	-	5.785
De 45 a 59	2.774	2.976	9	5.759
De 60 a 69	858	1.012	1	1.871
De 70 anos e mais	634	799	4	1.437
TOTAL	13.276	14.046	14	27.336

B) Eleitores segundo sexo e faixa etária em jul/2010 - Clevelândia

FAIXA ETÁRIA (anos)	MASCULINO	FEMININO	NÃO INFORMADO	TOTAL
De 16 a 17	199	141	-	340
De 18 a 24	1.104	1.106	-	2.210
De 25 a 34	1.435	1.413	-	2.848
De 35 a 44	1.222	1.424	-	2.646
De 45 a 59	1.561	1.608	4	3.173
De 60 a 69	548	666	3	1.217
De 70 anos e mais	535	637	2	1.174
TOTAL	6.604	6.995	9	13.608

Tab. 06: A) Estabelecimentos agropecuários e área segundo as atividades econômicas em 2006 – Palmas

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECIMENTOS	ÁREA (ha) (1)
Aquicultura	4	241
Horticultura e floricultura	47	2.334
Lavoura permanente	53	7.952
Lavoura temporária	181	36.660
Pecuária e criação de outros animais	301	52.137
Produção florestal de florestas nativas	21	1.905
Produção florestal de florestas plantadas	116	15.776
TOTAL	723	117.005

B) Estabelecimentos agropecuários e área segundo as atividades econômicas em 2006 - Clevelândia

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECIMENTOS	ÁREA (ha) (1)
Aquicultura	1	X
Horticultura e floricultura	33	899
Lavoura permanente	10	534
Lavoura temporária	453	42.255
Pecuária e criação de outros animais	273	12.515
Produção florestal de florestas nativas	9	765
Produção florestal de florestas plantadas	18	3.385
TOTAL	797	60.368

Tab. 07: A) Estabelecimentos agropecuários e área segundo a condição do produtor em 2006 – Palmas

CONDIÇÃO DO PRODUTOR	ESTABELECIMENTOS	ÁREA (ha) (1)
Arrendatário	67	12.245
Assentado sem titulação definitiva	136	2.086
Ocupante	5	79
Parceiro	5	318
Proprietário	504	102.276
Produtor sem área	6	-
TOTAL	723	117.005

B) Estabelecimentos agropecuários e área segundo as atividades econômicas em 2006 - Clevelândia

CONDIÇÃO DO PRODUTOR	ESTABELECIMENTOS	ÁREA (ha) (1)
Arrendatário	65	5.985
Assentado sem titulação definitiva	1	X
Ocupante	9	150
Parceiro	8	64
Proprietário	699	54.164
Produtor sem área	15	-
TOTAL	797	60.368

Tab. 08: A) Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola em 2008 – Palmas

PRODUTOS	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO (t)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)	VALOR (R$1000,00)
Amendoim	2	2	1.000	2
Arroz	15	27	1.800	16
Batata-doce	9	81	9.000	57
Batata-inglesa	1.200	32.400	27.000	21.060
Caqui	1	8	8.000	8
Cebola	15	150	10.000	149
Cevada	262	734	2.802	286
Erva-mate (folha verde)	64	576	9.000	173
Feijão	600	1.080	1.800	1.080
Limão	1	7	7.000	5
Maçã	644	14.234	22.102	8.540
Mandioca	50	1.000	20.000	250
Milho	5.000	38.000	7.600	10.640
Pêssego	24	144	6.000	173
Soja	20.000	52.000	2.600	40.560
Tangerina	2	16	8.000	15
Tomate	3	195	65.000	98
Trigo	300	600	2.000	252
Uva	2	10	5.000	6

B) Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola em 2008 - Clevelândia

PRODUTOS	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO (t)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)	VALOR (R$1000,00)
Amendoim	5	6	1.200	5
Arroz	40	60	1.500	37
Aveia	120	120	1.000	44
Batata-doce	3	24	8.000	10
Batata-inglesa	3	21	7.000	10
Cana-de-açúcar	5	200	40.000	17
Cebola	30	360	12.000	306
Cevada	170	500	2.941	200
Erva-mate (folha verde)	39	1.014	26.000	314
Feijão	3.300	4.530	1.373	4.983
Fumo (em folha)	6	11	1.833	41
Laranja	8	80	10.000	12
Limão	1	8	8.000	4
Mandioca	100	2.000	20.000	240
Melancia	3	78	26.000	20
Milho	6.100	42.300	6.934	11.844
Noz (fruto seco)	2	9	4.500	14
Pera	1	6	6.000	6
Pêssego	5	22	4.400	29
Soja	23.700	63.265	2.669	47.449
Tangerina	2	15	7.500	6
Tomate	1	50	50.000	70
Uva	20	100	5.000	120

Tab. 09: A) Efetivo de pecuária e aves em 2008 – Palmas

EFETIVOS	NÚMERO
Rebanho de bovinos	38.628
Rebanho de equinos	973
Galináceos (galinhas, galos, frangos(as) e pintos)	15.128
Rebanho de ovinos	5.207
Rebanho de suínos	2.431
Rebanho de asininos	5
Rebanho de bubalinos	92
Rebanho de caprinos	597
Codornas	240
Coelhos	170
Rebanho de muares	15
Rebanho de ovinos tosquiados	5.000
Rebanho de vacas ordenhadas	1.827

B) Efetivo de pecuária e aves em 2008 - Clevelândia

EFETIVOS	NÚMERO
Rebanho de bovinos	19.612
Rebanho de equinos	835
Galináceos (galinhas, galos, frangos(as) e pintos)	128.150
Rebanho de ovinos	5.640
Rebanho de suínos	5.900
Rebanho de asininos	6
Rebanho de bubalinos	16
Rebanho de caprinos	1.050
Codornas	310
Coelhos	65
Rebanho de muares	12
Rebanho de ovinos tosquiados	1.335
Rebanho de vacas ordenhadas	6.160

Tab. 10: A) Número de domicílios segundo uso e tipo em 2010 – Palmas

DOMICÍLIOS	URBANA	RURAL	TOTAL
TOTAL DE DOMICÍLIOS	11.842	953	12.795
Coletivos	22	-	22
Particulares	11.820	953	12.773
Ocupados	11.276	802	12.078
Não ocupados	544	151	695
De uso ocasional	192	117	309
Vagos	352	34	386

B) Número de domicílios segundo uso e tipo em 2010 - Clevelândia

DOMICÍLIOS	URBANA	RURAL	TOTAL
TOTAL DE DOMICÍLIOS	4.992	995	5.987
Coletivos	7	-	7
Particulares	4.985	995	5.980
Ocupados	4.591	760	5.351
Não ocupados	394	235	629
De uso ocasional	60	114	174
Vagos	334	121	455

Tab. 11: A) População censitária segundo faixa etária e sexo em 2000 – Palmas

FAIXA ETÁRIA (anos)	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
Menores de 1 ano	426	378	804
De 1 a 4	1.594	1.605	3.199
De 5 a 9	2.221	2.089	4.310
De 10 a 14	2.385	2.390	4.775
De 15 a 19	2.156	2.104	4.260
De 20 a 24	1.871	1.846	3.717
De 25 a 29	1.787	1.826	3.613
De 30 a 34	1.649	1.729	3.378
De 35 a 39	1.465	1.640	3.105
De 40 a 44	1.355	1.390	2.745
De 45 a 49	1.167	1.181	2.348
De 50 a 54	856	980	1.836
De 55 a 59	750	794	1.544
De 60 a 64	517	566	1.083
De 65 a 69	393	447	840
De 70 a 74	272	292	564
De 75 a 79	167	207	374
De 80 anos e mais	152	241	393
TOTAL	21.183	21.705	42.888

B) População censitária segundo faixa etária e sexo em 2000 - Clevelândia

FAIXA ETÁRIA (anos)	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
Menores de 1 ano	136	137	273
De 1 a 4	565	562	1.127
De 5 a 9	864	885	1.749
De 10 a 14	976	931	1.907
De 15 a 19	876	809	1.685
De 20 a 24	727	638	1.365
De 25 a 29	577	586	1.163
De 30 a 34	550	636	1.186
De 35 a 39	562	675	1.237
De 40 a 44	650	675	1.325
De 45 a 49	514	558	1.072
De 50 a 54	438	433	871
De 55 a 59	355	368	723
De 60 a 64	256	325	581
De 65 a 69	228	274	502
De 70 a 74	183	205	388
De 75 a 79	118	124	242
De 80 anos e mais	71	131	202
Idade ignorada	-	1	1
TOTAL	8.646	8.953	17.599

Tab. 12: A) População censitária segundo tipo de domicílio e sexo em 2000 – Palmas

TIPO DE DOMICÍLIO	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
Urbano	19.558	20.237	39.795
Rural	1.625	1.468	3.093
TOTAL	21.183	21.705	42.888

B) População censitária segundo tipo de domicílio e sexo em 2000 - Clevelândia

TIPO DE DOMICÍLIO	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
Urbano	7.142	7.616	14.758
Rural	1.297	1.185	2.482
TOTAL	8.439	8.801	17.240

Tab. 13: A) Matrículas no ensino regular segundo a dependência administrativa em 2009 – Palmas

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	CRECHE	PRÉ-ESCOLAR	FUNDAMENTAL	MÉDIO	PROFISSIONAL
Estadual	-	7	3.431	1.427	-
Municipal	413	408	5.031	-	-
Particular	152	216	542	175	-
TOTAL	565	631	9.004	175	-

B) Matrículas no ensino regular segundo a dependência administrativa em 2009 - Clevelândia

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	CRECHE	PRÉ-ESCOLAR	FUNDAMENTAL	MÉDIO	PROFISSIONAL
Estadual	-	-	1.492	1.095	168
Municipal	120	104	1.765	-	-
Particular	58	66	156	-	-
TOTAL	178	170	3.413	-	168

Tab. 14: A) Matrículas na educação especial e de jovens e adultos segundo a dependência administrativa em 2009 – Palmas

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	EDUCAÇÃO ESPECIAL	EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS
Estadual	-	787
Municipal	104	199
Particular	97	-
TOTAL	201	986

B) Matrículas na educação especial e de jovens e adultos segundo a dependência administrativa em 2009 - Clevelândia

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	EDUCAÇÃO ESPECIAL	EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS
Municipal	34	38
Particular	40	-
TOTAL	74	38

Tab. 15: A) Docentes e estabelecimentos de ensino na educação básica em 2009 – Palmas

EDUCAÇÃO BÁSICA	DOCENTES (1)	ESTABELECIMENTOS DE ENSINO
Creche	51	13
Pré-escolar	55	17
Ensino Fundamental	429	25
Ensino Médio	143	7
TOTAL	597	33

B) Docentes e estabelecimentos de ensino na educação básica em 2009 - Clevelândia

EDUCAÇÃO BÁSICA	DOCENTES (1)	ESTABELECIMENTOS DE ENSINO
Creche	14	5
Pré-escolar	13	8
Ensino Fundamental	203	18
Ensino Médio	115	5
TOTAL	303	24

Tab. 16: A) População economicamente ativa (PEA) segundo zona e sexo em 2000 – Palmas

URBANA	RURAL	MASCULINO	FEMININO	PEA TOTAL
13.330	809	9.251	4.888	14.139

B) População economicamente ativa (PEA) segundo zona e sexo em 2000 - Clevelândia

URBANA	RURAL	MASCULINO	FEMININO	PEA TOTAL
6.269	1.361	5.024	2.606	7.630

Tab. 17: A) População ocupada segundo as atividades econômicas em 2000 – Palmas

ATIVIDADES ECONÔMICAS	Nº DE PESSOAS
Agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca	1.657
Indústria extrativa, distribuição de eletricidade, gás e água	102
Indústria de transformação	2.974
Construção	851
Comércio, reparação de veículos automotivos, objetos pessoais e domésticos	1.808
Alojamento e alimentação	268
Transporte, armazenagem e comunicação	743
Intermediações financeiras, ativ. imobiliárias, aluguéis, serv. prestados a empresas	440
Administração pública, defesa e seguridade social	380
Educação	981
Saúde e serviços sociais	257
Outros serviços coletivos sociais e pessoais	359
Serviços domésticos	1.247
Atividades mal definidas	137
TOTAL	12.204

B) População ocupada segundo as atividades econômicas em 2000 - Clevelândia

ATIVIDADES ECONÔMICAS	Nº DE PESSOAS
Agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca	1.463
Indústria extrativa, distribuição de eletricidade, gás e água	37
Indústria de transformação	1.510
Construção	420
Comércio, reparação de veículos automotivos, objetos pessoais e domésticos	896
Alojamento e alimentação	112
Transporte, armazenagem e comunicação	342
Intermediações financeiras, ativ. imobiliárias, aluguéis, serv. prestados a empresas	136
Administração pública, defesa e seguridade social	332
Educação	357
Saúde e serviços sociais	78
Outros serviços coletivos sociais e pessoais	107
Serviços domésticos	543
Atividades mal definidas	195
TOTAL	6.528

Tab. 18: A) Número de estabelecimentos e empregos segundo as atividades econômicas em 2009 – Palmas

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELE-CIMENTOS	EMPREGOS
Indústria de produtos minerais não metálicos	4	26
Indústria metalúrgica	9	388
Indústria mecânica	2	7
Indústria de materiais elétricos e de comunicação	1	4
Indústria de materiais de transporte	1	1
Indústria da madeira e do mobiliário	38	1.036
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	7	296
Indústria química,prod.farmac.,veterin.,perf.,sabões,velas e mat.plást.	4	59
Indústria têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos	6	11
Indústria de produtos alimentícios, de bebida e álcool etílico	11	467
Serviços industriais de utilidade pública	2	4
Construção civil	29	397
Comércio varejista	319	1.399
Comércio atacadista	27	204
Instituições de crédito, seguro e de capitalização	10	72
Administradoras de imóveis,valores mobil.,serv.técn.profis.,aux.ativ.econ.	42	414
Transporte e comunicações	37	149
Serviços de alojamento,alim.,reparo,manut.,radiodifusão e televisão	79	387
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	41	124
Ensino	18	251
Administração pública direta e indireta	7	1.017
Agricultura, silvicultura, criação de animais, extração vegetal e pesca	244	2.035
TOTAL	938	8.748

B) Número de estabelecimentos e empregos segundo as atividades econômicas em 2009 - Clevelândia

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELE-CIMENTOS	EMPREGOS
Indústria de extração de minerais	1	2
Indústria de produtos minerais não metálicos	3	10
Indústria metalúrgica	4	12
Indústria mecânica	1	3
Indústria da madeira e do mobiliário	41	623
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	3	4
Indústria da borracha, fumo, couros, peles, prod.sim.e ind.diversa	4	9
Indústria química,prod.farmac.,veterin.,perf.,sabões,velas e mat.plást.	1	1
Indústria têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos	4	16
Indústria de produtos alimentícios, de bebida e álcool etílico	15	150
Construção civil	9	13
Comércio varejista	168	442
Comércio atacadista	11	111
Instituições de crédito, seguro e de capitalização	7	40
Administradoras de imóveis,valores mobil.,serv.técn.profis.,aux.ativ.econ.	14	23
Transporte e comunicações	16	50
Serviços de alojamento,alim.,reparo,manut.,radiodifusão e televisão	28	83
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	10	27
Ensino	6	81
Administração pública direta e indireta	3	447
Agricultura, silvicultura, criação de animais, extração vegetal e pesca	94	216
TOTAL	443	2.363

Tab. 19: A) Produto interno bruto (pib) per capita e a preços correntes em 2007 – Palmas

PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)	VALOR	UNIDADE
Per Capita	9.449	R$ 1,00
A Preços Correntes	402.927	R$ 1000,00

B) Produto interno bruto (pib) per capita e a preços correntes em 2007 - Clevelândia

PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)	VALOR	UNIDADE
Per Capita	13.084	R$ 1,00
A Preços Correntes	236.044	R$ 1000,00

Tab. 20: A) Valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades em 2009 – Palmas

RAMOS DE ATIVIDADES	VALOR (R$ 1000,00)
Agropecuária	41.631
Indústria	90.521
Serviços	236.584
TOTAL	368.736

B) Valor adicionado fiscal segundo os ramos de atividades em 2009 - Clevelândia

RAMOS DE ATIVIDADES	VALOR (R$ 1000,00)
Agropecuária	46.344
Indústria	57.196
Serviços	117.629
TOTAL	221.169

Tab. 21: A) Receitas municipais segundo as categorias em 2009 – Palmas

CATEGORIAS	VALOR (R$1,00)
Receitas correntes	47.150.902,17
Receitas de capital	1.445.657,92
Deduções da receita corrente - FUNDEB (1)	4.628.224,22
TOTAL	43.968.335,87

B) Receitas municipais segundo as categorias em 2009 - Clevelândia

CATEGORIAS	VALOR (R$1,00)
Receitas correntes	20.888.898,18
Receitas de capital	1.035.478,34
Deduções da receita corrente - FUNDEB (1)	2.663.695,85
TOTAL	19.260.680,67

Tab. 22: A) Receitas correntes municipais segundo as categorias em 2009 – Palmas

CATEGORIAS	VALOR (R$1,00)
Receita agropecuária	7.537,00
Receita de contribuições	798.334,46
Receita de serviços	308.640,00
Receita industrial	125,00
Receita patrimonial	345.460,08
Receita tributária	4.027.411,14
Receita de transferências correntes	40.605.623,55
Outras receitas correntes	1.057.770,94
TOTAL	47.150.902,17

B) Receitas correntes municipais segundo as categorias em 2009 - Clevelândia

CATEGORIAS	VALOR (R$1,00)
Receita de contribuições	420.076,32
Receita de serviços	42.022,85
Receita patrimonial	107.670,72
Receita tributária	1.085.018,52
Receita de transferências correntes	19.009.825,33
Outras receitas correntes	224.284,44
TOTAL	20.888.898,18

Tab. 23: A) Despesas correntes municipais segundo as categorias em 2009 – Palmas

CATEGORIAS	VALOR (R$1,00)
Pessoal e encargos sociais	18.256.135,73
Juros e encargos da dívida	666.095,74
Outras despesas correntes	19.691.163,68
TOTAL	38.613.395,15

B) Despesas correntes municipais segundo as categorias em 2009 - Clevelândia

CATEGORIAS	VALOR (R$1,00)
Pessoal e encargos sociais	10.110.375,00
Juros e encargos da dívida	197.973,33
Outras despesas correntes	6.275.041,08
TOTAL	16.583.389,41

Tab. 24: A) Despesas municipais por função em 2009 – Palmas

FUNÇÃO	VALOR (R$1,00)
Essencial à justiça	206.318,88
Administração	6.199.672,74
Segurança pública	104.517,44
Assistência social	2.364.274,18
Saúde	10.331.257,47
Educação	14.679.477,29
Cultura	327.023,15
Urbanismo	5.774.392,35
Gestão ambiental	193.739,57
Agricultura	666.242,54
Indústria	515.194,67
Desporto e lazer	170.906,33
Encargos especiais	2.472.155,56
TOTAL	44.005.172,17

B) Despesas municipais por função em 2009 - Clevelândia

FUNÇÃO	VALOR (R$1,00)
Legislativa	653.276,68
Administração	3.152.203,65
Assistência social	692.809,27
Saúde	3.324.217,27
Educação	5.986.067,43
Cultura	3.176,43
Gestão ambiental	57.160,04
Agricultura	680.521,90
Indústria	34.374,11
Transporte	3.069.914,14
Desporto e lazer	16.336,26
Encargos especiais	730.133,15
TOTAL	18.400.190,33

Tab. 25: A) Consumo e número de consumidores de energia elétrica em 2009 – Palmas

CATEGORIAS	CONSUMO (Mwh)	CONSUMIDORES
Residencial	18.014	10.817
Setor secundário	23.636	156
Setor comercial	43.881	866
Rural	3.595	804
Outras classes	5.868	166
TOTAL	94.994	12.809

B) Consumo e número de consumidores de energia elétrica em 2009 - Clevelândia

CATEGORIAS	CONSUMO (Mwh)	CONSUMIDORES
Residencial	7.256	4.625
Setor secundário	4.469	105
Setor comercial	3.798	403
Rural	3.488	743
Outras classes	3.347	122
TOTAL	22.358	5.998

Tab. 26: A) Abastecimento de água, pela Sanepar, segundo as categorias em 2009 – Palmas

CATEGORIAS	UNIDADES ATENDIDAS	LIGAÇÕES
Residenciais	10.922	9.386
Comerciais	728	595
Industriais	52	51
Utilidade pública	70	68
Poder público	79	79
TOTAL	11.851	10.179

B) Abastecimento de água, pela Sanepar, segundo as categorias em 2009 - Clevelândia

CATEGORIAS	UNIDADES ATENDIDAS	LIGAÇÕES
Residenciais	4.687	4.287
Comerciais	317	258
Industriais	40	40
Utilidade pública	45	45
Poder público	53	53
TOTAL	5.142	4.683

Tab. 27: A) Densidade demográfica em 2009 – Palmas

DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km²)
27,20

B) Densidade demográfica em 2009 - Clevelândia

DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km²)
24,52

Tab. 28: A) Grau de urbanização em 2007 – Palmas

GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)
92,79

B) Grau de urbanização em 2007 - Clevelândia

GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)
85,60

Tab. 29: A) Índice de desenvolvimento humano (IDH-M) em 2000 – Palmas

INFORMAÇÃO	ÍNDICE	UNIDADE
Esperança de vida ao nascer	67,93	anos
Taxa de alfabetização de adultos	87,12	%
Taxa bruta de freqüência escolar	67,44	%
Renda per capita	241,75	R$ 1,00
Longevidade (IDHM-L)	0,716	
Educação (IDHM-E)	0,806	
Renda (IDHM-R)	0,689	
IDH-M	0,737	
Classificação na unidade da federação	216	
Classificação nacional	2.250	

B) Índice de desenvolvimento humano (IDH-M) em 2000 - Clevelândia

INFORMAÇÃO	ÍNDICE	UNIDADE
Esperança de vida ao nascer	67,93	anos
Taxa de alfabetização de adultos	87,05	%
Taxa bruta de freqüência escolar	72,48	%
Renda per capita	194,55	R$ 1,00
Longevidade (IDHM-L)	0,716	
Educação (IDHM-E)	0,822	
Renda (IDHM-R)	0,653	
IDH-M	0,730	
Classificação na unidade da federação	242	
Classificação nacional	2.427	

Tab. 30: A) Taxa bruta de natalidade em 2008 – Palmas

TAXA BRUTA DE NATALIDADE (mil habitantes)
19,96

B) Taxa bruta de natalidade em 2008 - Clevelândia

TAXA BRUTA DE NATALIDADE (mil habitantes)
15,80

10.9. Impactos sócio-econômicos

Geralmente os impactos sócio-econômicos de uma CGH, especificamente aquelas que operam a fio d'água, com pouca ou nenhuma área alagada são geralmente positivos, devido ao aumento na demanda de mão de obra e serviços para atender a obra todavia, visto haverá que aquecimento do mercado com a compra de materiais de construção, gastos dos funcionários no comercio local, hospedagens.

Num segundo momento, o município será beneficiado com o incremento na sua arrecadação de tributos.

Os impactos negativos são geralmente resultantes de desapropriações e cerceamento de atividades, no caso em cena, ocorrerá a elevação do nível da água porém não haverá a formação de lago verdadeiro, uma vez que a elevação do nível da água se manterá nos limites existentes hoje da calha do rio das Lontras, não havendo assim, necessidade de desapropriações e negociações com propriedades vizinhas que poderiam ser alagadas. Em relação as obras, toda a área destinada a construção se encontrará dentro da propriedade do empreendedor.

Apesar de não existir área alagada efetiva, será realizado a recuperação, em 50m, da APP ocupada pela área do reservatório. Analisando-se esta vegetação ciliar hoje, observa-se que em vários trechos não atende-se as dimensões exigidas em lei, com a recuperação e aumento da densidade de vegetação, monitoramento da água e da fauna, o impacto provocado será positivo, através do levantamento destes dados, podendo-se assim tomar medidas ambientais mais precisas.

Frente as características apresentadas acima, observa-se que o impacto social será em escala macro positivo AII, e na AID será nulo.

11. MEIO BIÓTICO

11.1. Aspectos florísticos

11.1.1 Equadramento fitogeográfico da vegetação

a) Floresta Atlântica

No Brasil existem as mais diversas tipologias florestais, variando desde florestas tropicais a florestas subtropicais no Sul do país, constituindo-se assim, preocupação constante aos órgãos planejadores, um virtual conhecimento da situação florestal em cada uma das regiões geográficas do país (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997).

A Floresta Atlântica já foi uma das maiores florestas tropicais das Américas, cobrindo originalmente cerca de 150 milhões de ha (Fig. 07) ocorrendo em condições ambientais altamente heterogêneas em uma ampla gama latitudinal, abrangendo regiões tropicais e subtropicais (RIBEIRO *et al.,* 2009). Essas características geográficas associadas ao decréscimo da pluviosidade da costa para o interior, combinado a um gradiente altitudinal proporcionou a este bioma uma alta biodiversidade e taxas de endemismo, incluindo mais de 20.000 espécies de plantas, 261 espécies de mamíferos, 688 espécies de aves, 200 espécies de répteis, 280 espécies de anfíbios, e muitas outras espécies ainda não catalogadas (SILVA *et al.,* 2003).

Anteriormente à chegada dos colonizadores, a Floresta Atlântica, cobria aproximadamente 15% do total do território brasileiro (SCHÄFFER e PROCHNOW, 2002). Diferentes comunidades vegetais são encontradas ao longo de um gradiente altitudinal, de áreas costeiras com o predomínio de dunas e mangues adentrando o interior, com a existência de vales e montanhas, onde predomina a floresta com Araucária, e campos nas altitudes mais elevadas. Finalmente, nas porções oeste da Floresta Atântica, predomina a Floresta Estacional Semi-decidual (KLEIN, 1984).

Atualmente, esta floresta é considerada uma área de conservação prioritária (hotspot); e dentre as 25 áreas consideradas como tal, a Floresta Atlântica pertence às cinco mais importantes para conservação, junto somente com regiões como o Caribe, Madagascar, os Andes tropicais, o norte do Chile e Argentina, passando pela Bolívia, Peru, Equador, Colômbia e Venezuela, e o arquipélago que engloba a região da Indonésia e da Malásia (MYERS *et al.,*2000).

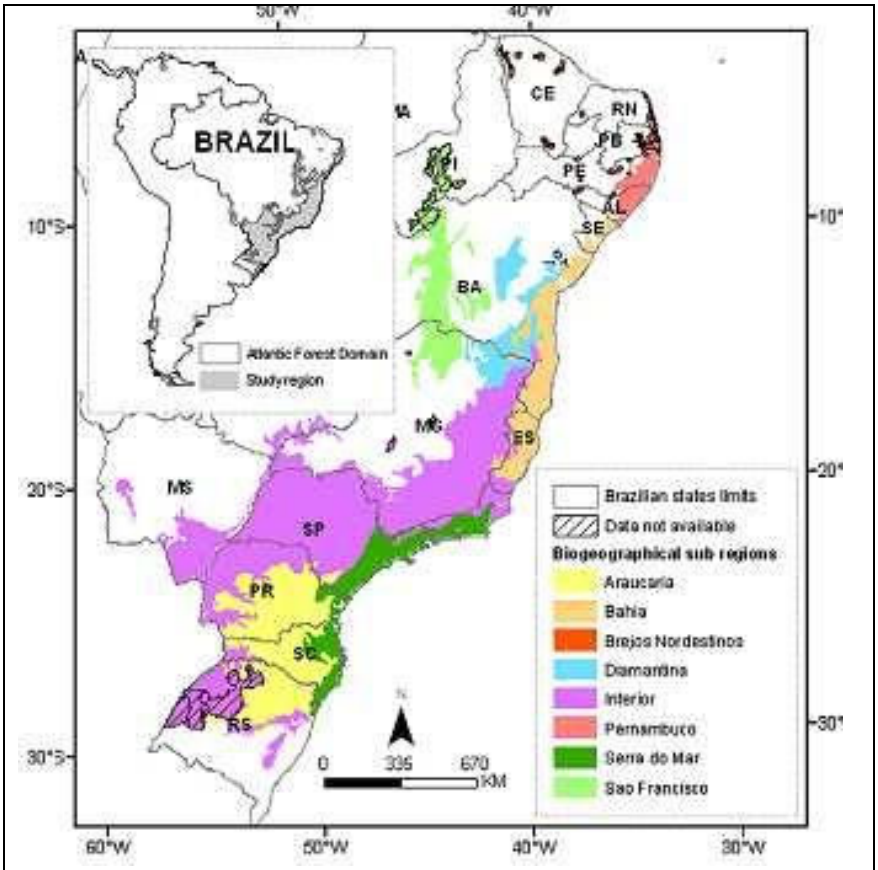


Fig. 07: Distribuição original da Floresta Atlântica no território brasileiro, e suas fitofisionomias
Fonte: Ribeiro *et al.,* 2009

A Mata Atlântica sofreu um profundo processo exploratório iniciado no litoral, nos primórdios da colonização européia, se estendendo pelo interior do continente. Atualmente, configura um estágio de sucessão secundária, com fragmentos alterados e empobrecidos se comparados com sua composição florística original.

Segundo Carvalho (1982), esses fragmentos, na maioria das vezes, estão inseridos em unidades de conservação ou em locais de difícil acesso, limitando a ação antrópica, e constituem uma valiosa fonte de informações sobre a estrutura florestal, fornecendo subsídios para compreendermos os mecanismos da dinâmica desses ambientes e os fatores que a englobam.

Apesar de toda devastação a que foi submetido, o bioma ainda abriga altíssimos níveis de riqueza biológica e endemismos. Detém cerca de 20 mil espécies de plantas vasculares, das quais 6 mil são restritas ao bioma, possuindo uma rica fauna associada. Além da riqueza de espécies, conta com grande

diversidade de ecossistemas e suas marcantes fitofisionomias. Por esses motivos, entre outros, que o bioma Mata Atlântica é um dos mais importantes do mundo (SANQUETTA *et al.,* 2008).

No estado do Paraná, a Floresta Atlântica compreende as formações da Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, e ainda, refúgios de Cerrado em pontos isolados no norte do estado, e campos entremeados com florestas aluviais e Floresta Ombrófila Mista.

Segundo Roderjan *et al.,* (2004) na porção leste do Estado, delimitada pela barreira geográfica natural da Serra do Mar, com altitude máxima de 1887 m, situa-se a região da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), influenciada diretamente pelas massas de ar quentes e úmidas do oceano Atlântico e pelas chuvas relativamente intensas e bem distribuídas ao longo do ano. A oeste dessa serra, ocupando as porções planálticas do Estado (em média entre 800 e 1200 m de altitude), situa-se a região da Floresta Ombrófila Mista (floresta com araucária), sem influência direta do oceano, mas igualmente com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. A composição florística é fortemente influenciada pelas baixas temperaturas e pela ocorrência regular de geadas no inverno. Nas regiões norte e oeste do Estado e nos vales dos rios formadores da bacia do rio Paraná, abaixo de 800 m de altitude, define-se a região da Floresta Estacional Semidecidual (floresta estacional) onde, além da ocorrência eventual de geadas, a flora está condicionada a um período de baixa precipitação pluviométrica, quando 20 a 50% das árvores do dossel da floresta perdem suas folhas, modificando fortemente a fisionomia da vegetação.

Conforme levantamentos recentes, a cobertura original das florestas paranaenses somam hoje uma área de cerca de 3,4 milhões de hectares, o que equivale dizer que a cobertura florestal do Estado é de aproximadamente 17% (SANQUETTA, 2004). A figura 08 mostra a distribuição dos remanescentes florestais no estado do Paraná. Nota-se a grande fragmentação dos formações florestais no estado, restando majoritariamente, pequenos remanescentes distribuídos ao longo de todas as regiões, e a concentração de áreas mais conservadas e de maior extensão na região litorânea e vale do rio Iguaçu, correspondente ao Parque Nacional do Iguaçu, no oeste do estado.

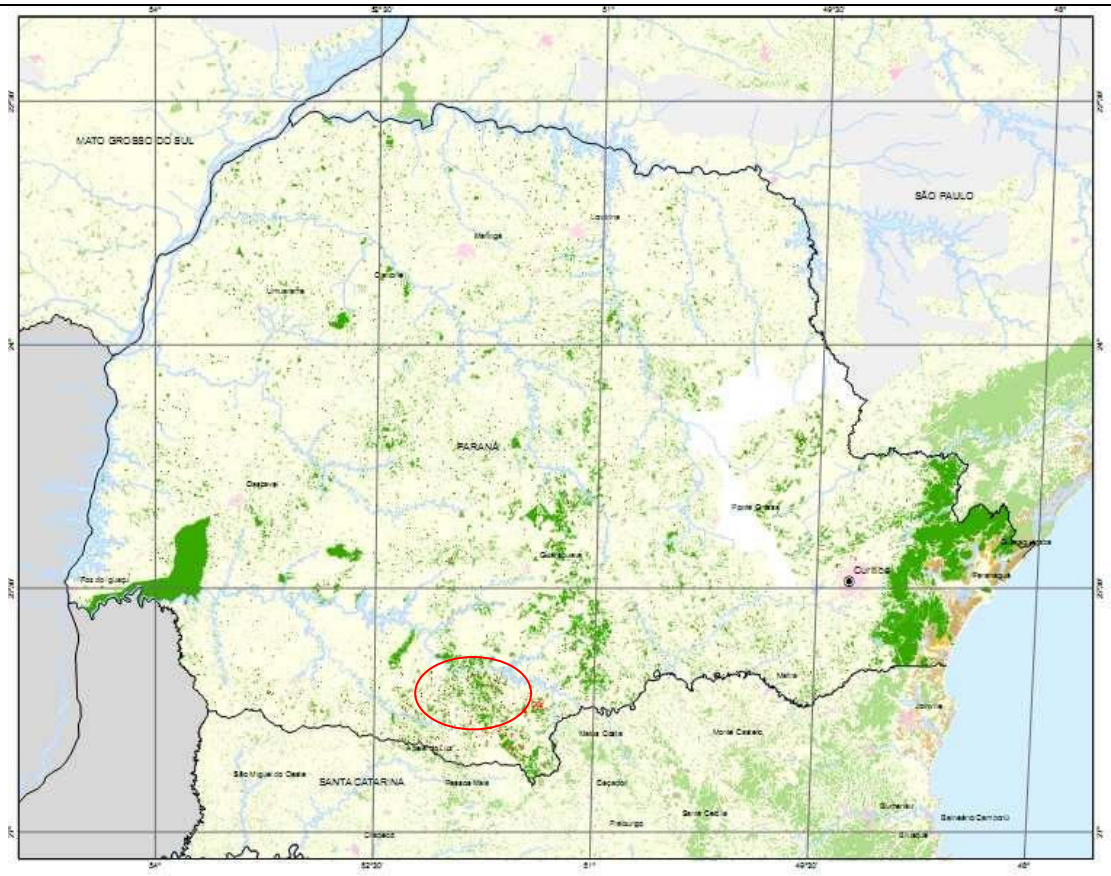


Fig. 08: Remanescentes florestas no Estado do Paraná.
Fonte: Atlas dos remanescentes florestais da Mata-Atlântica

b) Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), também conhecida como Mata-de-Araucária, consiste na tipologia vegetal predominante no Planalto Sul do Brasil, sendo essa região considerada como o local de ocorrência do "clímax climático" dessa floresta. Essa formação é caracterizada florísticamente pela predominância de gêneros primitivos de *Drymis* e *Araucaria*, de origem australásica, e do gênero *Podocarpus*, de origem afro-asiática (IBGE, 1992). O conceito de Floresta Ombrófila Mista origina-se da ocorrência desta mistura de floras de diferentes origens, definindo padrões fitofisionômicos típicos em zona climática pluvial. A área onde a coexistência de representantes da flora tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), com o predomínio fisionômico de Coniferales e Laurales, corresponde ao Planalto Meridional Brasileiro, área de dispersão natural da Araucária (LEITE e KLEIN, 1990).

A FOM destaca-se por constituir uma formação florestal de grande potencial cênico, com predominância da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, espécie que ocorre com elevada freqüência e com indivíduos de grande porte e de madeira de boa qualidade, o que tornou a Araucária alvo de intensa exploração madeireira, reduzindo drasticamente sua área de ocorrência natural (MEDEIROS *et al.,* 2005).

Segundo Rambo (1956), a distribuição natural da Araucária ocorre exclusivamente em altitudes entre 500 m a pouco mais de 1000 m, ocorrendo em altitudes inferiores com raridade, em manchas ocasionais. Altitudes variando entre 500 e 800 m enquadram-se na formação Montana, regiões que se caracterizam fisicamente por um clima sem época seca, porém com um período frio curto ou ausente e período quente longo. Por outro lado, as altitudes superiores aos 800 m, são consideradas como áreas mais típicas e representativas da Floresta Ombrófila Mista, visto que o seu clima é mais frio e com maiores índices de geadas. Caracteriza-se também pela ausência de período seco e ocorrência de longo período frio, com período quente curto ou ausente.

No Brasil, a Floresta Ombrófila Mista ocupava originalmente uma área de cerca de 200.000 km². Desse total, 40% ocorria no estado do Paraná, 31% em Santa Catarina, 25% no Rio Grande do Sul, com 3% em manchas isoladas nas partes mais elevadas do sul de São Paulo e 1% em Minas Gerais e Rio de Janeiro (CARVALHO, 2003).

Atualmente, área total da FOM, segundo Sanquetta (2004), é de cerca de 2,7 milhões de hectares,o que representa aproximadamente 24% em relação à área total original. Isto quer dizer que cerca de ¼ da área da floresta com araucária remanesce nos dias de hoje. Assim, conforme o autor, na FOM as classes tipológicas se configuram atualmente em: estágio inicial - 11,0%; estágio médio - 11,4%; estágio avançado - 1,3%. Portanto, cerca de 12,7% da superfície desse ecossistema refere-se a florestas relativamente bem conservadas e que estão impedidas legalmente de desmatamento devido aos seus atributos ecológicos relevantes.

Conforme Klein (1960), a ocorrência desta formação florestal se dá em agrupamentos densos, sobretudo nas partes leste e central do Planalto sul do Brasil, também ocorrendo como ilhas esparsas ao sul do estado de São Paulo e ainda na

província de Missiones na Argentina. A *Araucaria angustifolia* e refúgios da FOM têm seu limite norte na serra do Caparaó, entre os limites dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, provavelmente remanescentes de uma cobertura maior desta floresta em períodos climáticos favoráveis do Quaternário (IBGE, 1991).

A FOM assemelha-se às demais florestas do Brasil por apresentar dossel bastante elevado, diferenciando-se basicamente pela presença da *Araucaria angustifolia*, que é a maior das árvores do sul do Brasil, associada a espécies que ocupam o estrato inferior da floresta como *Cedrella fissilis* Vell., *Cupania vernalis* Camb., *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr, *Paraptadenia rigida* (Benth.) Brenan, além de muitas espécies de Mirtáceas e outras (LINDMAN e FERRI, 1974).

Conforme classificação do IBGE (1992), a FOM pode ser subdividida nas formações Aluvial, Submontana, Montana e Altomontana, sendo essa classificação atribuída conforme a latitude e a altitude de ocorrência da vegetação.

c) Floresta Ombrófila Mista Aluvial

Florestas ripárias, conhecidas também como matas ciliares, florestas de galeria ou florestas ripárias consistem nas formações florestais que ocorrem ao longo de rios e córregos. A função ecológica e estrutural das matas ciliares estão intimamente associadas aos corpos de água que estas seguem. Essas formações provêm sombra aos córregos, controlando a temperatura de suas águas, estabilizam o talvegue, evitam a erosão do solo e a deposição de contaminantes nas águas, fornecem matéria orgânica como fonte de energia para a biota aquática, possibilitando um conjunto de habitats complexos (GREGORY *et al.,*1991).

As florestas ripárias, exercem papel fundamental na estabilidade do regime hídrico das planícies periodicamente inundáveis, em decorrência do transbordamento de rios em épocas de chuvas intensas. A eliminação ou fragmentação dessas florestas é responsável por situações calamitosas, comprometendo seriamente a segurança e a qualidade de vida de comunidades humanas indevidamente instaladas nesses ambientes (SOCHER *et al.,*2008).

A Floresta Ombrófila Mista Aluvial ocupa sempre os terrenos de encostas dos rios situados nas serras costeiras voltadas para o interior ou dos planaltos dominados pela *Araucaria ansustifalia*, associada a fitofisionomias que variam de

acordo com a altitude (IBGE, 1992). É uma formação caracterizada por um pequeno número de espécies seletivas, adaptadas a se desenvolver nos solos aluviais altamente higromórficos e sujeitos a periódicas enchentes, existentes ao longo dos rios do planalto sul-brasileiro (KLEIN, 1984).

A Floresta Ombrófila Mista Aluvial ocorre geralmente em áreas que apresentam dificuldades de drenagem, dificultando o escoamento dos grandes volumes de água característicos das regiões ombrófilas. As formações aluviais estão relacionadas a existência de largos vales de trasbordamento dos rios. Estas planícies apresentam dois tipos fundamentais de ambientes: os menos hidromórficos, com solo melhor estruturado, provido de cobertura florestal, e os ambientes encharcados, colonizados por formações pioneiras. No caso em que se desenvolvem cobertura florestal, geralmente esta é constituída por espécies arbóreas e sub-arbóreas adaptadas a certo grau de hidromorfismo (LEITE, 1994).

Barddal *et al.,* (2004), em estudos na Floresta Ombrófila Mista Aluvial, encontrou a predominância da espécie *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs no dossel da floresta, e no sub-bosque a espécie *Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. e A. Juss.) Radkl. foi a dominante, associada a espécies como *Myrciaria tenella* (DC.) Berg, *Daphnopsis racemosa* Griseb., *Sebastiania commersoniana* (Baillon), *Guettarda uruguensis* Cham. & Schltdl. *, Eugenia uniflora* L. *e Myrrhinium atropurpureum* Schott.

11.1.2 Caracterização da vegetação local

a) Metodologia

A caracterização da vegetação da área do empreendimento foi realizada *in loco* através de observações sucessivas nos locais de influência direta e indireta, pelo método do caminhamento (FILGUEIRAS *et al.,*1994) e através de comparações com trabalhos em áreas próximas.

As espécies foram identificadas no local quando possível e coletado exsicatas para consulta posterior em literatura especializada e consulta a herbários. A classificação botânica seguiu o arranjo taxonômico proposto pelo APG III (BREMER *et al.,*2009).

Considerando os aspectos fitogeográficos, a caracterização da vegetação local foi feita com base na classificação do IBGE (1992), e a definição das classes

sucessionais foi definida a partir das definições constantes nas Resoluções do CONAMA n.º 010 de 1° de dezembro de 1993 e CONAMA n.º 02 de 18 de março de 1994.

b) Florística

Os objetivos do levantamento florístico foram descrever a flora arbórea local de acordo com seu contexto fitogeográfico; identificar as espécies ocorrentes; classificar a vegetação quanto ao seu estágio sucessional; e avaliar os possíveis impactos do empreendimento sobre o componente vegetacional.

O levantamento florístico no local resultou na identificação de 42 espécies arbóreas (Tab. 31). A família Myrtaceae foi a mais representativa quanto ao número de espécies (4), seguida por Anacaardiaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Fabaceae, Lauraceae e Sapindaceae (3 espécies cada). As famílias Euphorbiaceae e Salicaceae foram representadas por 2 espécies, enquanto as demais famílias apresentaram apenas uma espécie arbórea no local.

Tab. 31: Lista de espécies e famílias presentes no componente arbóreo nas áreas de influência do empreendimento.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
	Lithrea brasiliensis Marchand	Bugreiro
	Lithrea molleoides (Vell.) Engl.	Aroeira branca
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius Raddi*	Aroeira
	Ilex paraguariensis A. St.-Hil.	Erva-mate
	Ilex brevicuspis Reissek	Caúna
Aquifoliaceae	*Ilex dumosa Reissek*	Caúna
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze*	Araucária
Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman*	Jerivá
	Vernonanthura discolor (Spreng.) H.Rob.	Vassourão
	Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera	Cambará
Asteraceae	*Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme*	Vassourão-branco
Canellaceae	*Capsicodendron dinisii (Schwacke) Occhioni*	Pimenteira
Celastraceae	*Maytenus ilicifolia (Schrad.) Planch.*	Espinheira Santa
Clethraceae	*Clethra scabra Pers.*	Carne-de-vaca
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana Hook*	Xaxim
	Sapium glandulosum (L.) Morong	Leiteiro
Euphorbiaceae	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	Branquilho
	Erythrina cristagalli L.	Corticeira-do-banhado
	Mimosa scabrella Benth.	Bracatinga
Fabaceae	*Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan*	Angico-vermelho
Lauraceae	*Cinnamomum vesiculosum (Nees) Kosterm.*	Canela Alho

	Nectandra lanceolata Nees	Canela Amarela
	Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela-guaicá
Malvaceae	*Luehea divaricata Mart. & Zucc.*	Açoita-cavalo
Meliaceae	*Cedrela fissilis Vell.*	Cedro
Melastomataceae	*Miconia hiemalis A.St.-Hil. & Naudin ex Naudin*	Pixirica
	Calyptranthes concinna DC.	Guamirim
	Myrceugenia euosma (O.Berg) D. Legrand	Guamirim
	Eugenia uniflora L.	Pitanga
	Myrcia sp.	
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa O.Berg*	Guabiroba
Podocarpaceae	*Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.*	Pinho-bravo
Primulaceae	*Myrsine umbellata Mart.*	Capororoca
Proteaceae	*Roupala asplenioides Sleumer*	Carvalho
Rosaceae	*Prunus myrtifolia (L.) Urb.*	Pessegueiro-bravo
Rutaceae	*Zanthoxylum roifolium*	Mamica-de-cadela
	Casearia decandra Jacq.	Guaçatunga
Salicaceae	*Casearia sylvestris Sw.*	Chá-de-bugre
	Matayba elaeagnoides Radlk.	Miguel-pintado
	Cupania vernalis Cambess.	Cuvatã
Sapindaceae	*Allophylus edulis (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.*	Chal-chal
Symplocaeeae	*Symplocos tetrandra (Mart.) Miq.*	

A composição florística observada no local, com a existência de araucária associada a indivíduos das famílias Aquifoliaceae, Lauraceae e Myrtaceae, caracteriza a fitosisionomia da Floresta Ombrófila Mista, descrita por Leite e Klein (1990).

Conforme definições de Ribeiro (2004), para as condições climáticas vigentes no domínio da Floresta Ombrófila Mista, como no caso da área do empreendimento, há a predominância de dois grupos distintos de comunidades vegetais: araucárias e lauráceas. No grupo representado pela araucária, esta se distribui de forma esparsa por sobre o bosque contínuo, onde 70 a 90% das árvores pertencem às espécies imbuia (*Ocotea porosa*), canela amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-preta (*Nectandra megapotamica*), canela pururuca (Cryptocarya aschersoniana), acompanhadas de sapopema (*Sloanea monosperma*), guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e erva-mate (*Ilex paraguariensis*). O outro grupo envolve também a araucária, mas com participação reduzida de espécies folhosas (60 a 80%), onde as espécies predominantes consistem na canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), canela-fedida (*Nectandra grandiflora*), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e camboatá-branco (*Matayba*

elaeagnoides), acompanhada de casca-d'anta (*Drimys brasiliensis*), pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), e diversas espécies de mirtáceas e aqüifoliáceas.

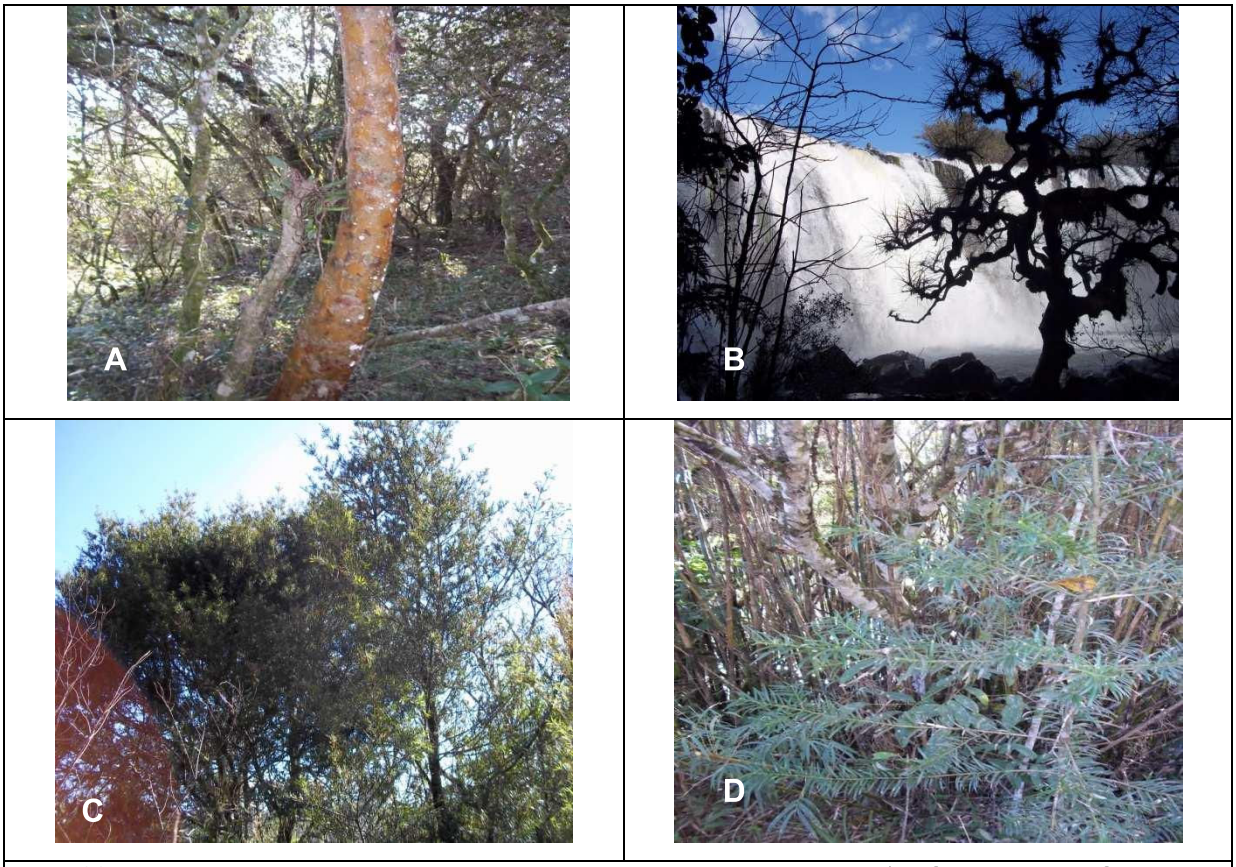


Fig. 09: Exemplo de espécies encontradas na área do empreendimento (A -Camboim, B - Corticeira do Banhado, C - Pinho-bravo, E - Araucária).
Coord. UTM: A) 22 J 385106.54 E, 7083242.82 S; B) 385169.48 E, 7083280.40 S; C) 385120.22 E, 7083238.83 S; D) 385139.33 E; 7083263.72 S
Fotos: Aurélio L. Rodrigues

Liebsch e Mikich (2009), em estudos florísticos realizados em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista na região de Palmas (PR), constataram a existência de 145 espécies vegetais, entre arbóreas, arbustivas e herbáceas. Tais espécies são passíveis de ocorrência na área do empreendimento, conforme tabela 32.

Tab. 32: Espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas encontradas em fragmentos florestais na Região de Palmas, Paraná, com possível ocorrência na área do empreendimento.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Adoxaceae	*Sambucus australis* Cham. & Schltdl.
Anacardiaceae	*Lithraea brasiliensis* Marchand
	Schinus terebinthifolius Raddi
	Schinus polygamus (Cav.) Cabrera
Annonaceae	*Rollinia emarginata* Schltdl.
Aquifoliaceae	*Ilex dumosa* Reissek
	Ilex microdonta Reissek
	Ilex paraguariensis A. St.-Hil.
	Ilex theazans Mart.
Arecaceae	*Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc.
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman
Asteraceae	*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera
	Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malma
	Raulinoreitzia leptophlebia (B. L. Rob.) R. M. King & H. Rob
	Vernonanthura discolor (Spreng.) H. Rob.
Bignoniaceae	*Arrabidaea selloi* (Spreng.) Sandwith
	Jacaranda puberula Cham.
	Pithecoctenium crucigerum (L.) A. H. Gentry
Berberidaceae	*Berberis laurina* Billb.
Bromeliaceae	*Billbergia nutans* H. Wendl. Ex Regel
Cactaceae	*Lepismium houlletianum* (Lem.) Barthlott
	Rhipsalis baccifera (J. S. Muell.) Stearn
Cannabaceae	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.
Celastraceae	*Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch.
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.
Cunoniaceae	*Lamanonia speciosa* (Cambess.) L. B. Sm.
Cucurbitaceae	*Cayaponia biflora* Cogn. ex Harms
	Cayaponia cabocla (Vell.) Mart.
	Cayaponia tayuya (Vell.) Cogn.
Elaeocarpaceae	*Sloanea lasiocoma* K. Schum.
Erytroxylaceae	*Erythroxylum myrsinites* Mart.
Euphorbiaceae	*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Sm. & Downs
	Sapium glandulatum (Vell.) Pax
	Manihot grahamii Hook.
Fabaceae	*Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton
	Inga lentiscifolia Benth.
	Mimosa scabrella Benth.
	Senna pendula (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H. S. Irwin & Barneby
Gesnericeae	*Sinningia douglasii* (Lindl.) Chautems
Lamiaceae	*Aegiphila brachiata* Velloso
	*Aegiphila sell*owiana Cham.

Lauraceae	*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke
	Nectandra lanceolata Nees
	Ocotea catharinensis Mez
	Ocotea porosa (Nees & C. Mart.) Barroso
	Ocotea puberula (Rich.) Nees
Loganiaceae	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.
	Heteropteris intermedia (A. Juss.) Griseb
Melastomataceae	*Leandra australis* (Cham.) Cogn.
	Leandra hirtella Cogn.
	Leandra laevigata Cogn.
	Leandra regnellii (Triana) Cogn.
	Leandra xanthocoma (Naudin) Cogn.
	Miconia hyemalis A. St.-Hil. & Naudin
	Miconia cinerascens Miq.
	Ossea amigdalloides (DC.) Triana
Monimiaceae	*Mollinedia blumenaviana* Perkins
Myrtaceae	*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret
	Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O. Berg
	Eugenia handroana D. Legrand
	Eugenia pyriformis Cambess.
	Myrcia fallax (Rich.) DC.
	Myrcia guianensis (Aubl.) DC
	Myrcia hartwegiana (O. Berg) Kiaersk.
	Myrcia hebepetala DC.
	Myrceugenia alpigena (DC.) Landrum
	Myrceugenia glaucescens (Cambess.) D. Legrand & Kausel
	Myrceugenia ovata (Hook. & Arn.) O. Berg
Onagraceae	*Fuchsia regia* (Vell.) Munz
Myrsinaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.
Passifloraceae	*Passiflora campanulata* Mast.
	Passiflora edulis f. Flavicarpa Deg.
	Passiflora tenuifila Killip
Phytolacaceae	*Phytolacca thyrsiflora* Fenzl ex. J. A. Schmidt
Picramniaceae	*Picramnia parvifolia* Engl.
Piperaceae	*Piper gaudichaudianum* Kunth
	Piper mikanianum (Kunth) Steud.
	Piper xylosteoides (Kunth) Steud.
Poaceae	*Merosthachys skvortzovii* Sendulsky
Proteaceae	*Roupala brasiliensis* Klotzsch
Quilajaceae	*Quillaja brasiliensis* (A. St.-Hil. & Tul.) Mart.
Rhamnaceae	*Rhamnus sphaerosperma* Sw.
Rosaceae	*Prunus sellowii* Koehne
	Rubus erythrocladus Mart.
Rubiaceae	*Rubus sellowii* Cham. & Schltdl.
	Alibertia concolor (Cham.) K. Schum.

	Palicourea australis C .M. Taylor
	Rudgea jasminoides (Cham.) Müll. Arg.
	Rudgea parquioides (Cham.) Müll. Arg.
Ruscaceae	*Cordyline dracaenoides* Kunth
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.
Sabiaceae	*Meliosma brasiliensis* Urb.
	Banara tomentosa Clos
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.
	Xylosma brasiliensis Jacq.
Smilacaceae	*Smilax campestris* Griseb.
	Allophyllus edulis (A. St.-Hil.) Radlk.
Sapindaceae	*Cupania vernalis* Cambess.
	Matayba elaeagnoides Radlk.
	Serjania meridionalis Cambess.
	Athenaea picta (Mart.) Sendtn.
	Aureliana tomentosa Sendtn.
	Brunfelsia pilosa Plowman
	Capsicum flexuosum Sendtn.
	Cestrum intermedium Sendtn.
	Nicotiana langsdorffii Weinmann
	Petunia scheideana L. B. Sm. & Downs
	Solanum acerosum Sendtn.
	Solanum alternatopinatum Steud.
	Solanum bistellatum L. B. Sm. & Downs
	Solanum caeruleum Vell.
	Solanum cassinoides L. B. Sm. & Downs
	Solanum compressum L. B. Sm. & Downs
	Solanum corymbiflorum (Sendtn.) Bohs
	Solanum diploconos (Mart.) Bohs
Solanaceae	*Solanum flaccidum* Vell.
	Solanum granulosoleprosum Dunal
	Solanum mauritianum Scop.
	Solanum megalochiton Mart.
	Solanum muelleri Bitter
	Solanum pabstii L. B. Sm. & Downs
	Solanum paranense Dusén
	Solanum inodorum Vell.
	Solanum iraniense L. B. Sm. & Downs
	Solanum guaraniticum A. St.-Hil.
	Solanum lacerdae Dusén
	Solanum laxum Spreng.
	Solanum pinetorum (L. B. Sm. & Downs) Bohs
	Solanum pseudocapsicum L.
	Solanum sanctaecatharinae Dunal
	Solanum variabile Mart.

	Solanum viscosissimum Sendtn.
	Vassobia breviflora (Sendtn.) Hunz.
Styracaceae	*Styrax acuminatus* Pohl
	Styrax leprosus Hook. & Arn
Symplocaceae	*Symplocos tenuifolia* Brand
	Symplocos uniflora (Pohl) Benth.
Urticaceae	*Urera baccifera* (L.) Gaudich ex Wedd.
	Duranta vestita Cham.
Verbenaceae	*Lantana camara* L.
	Verbena lobata Vell.
Vitaceae	*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C. E. Jarvis
Winteraceae	*Drymis brasiliensis* Miers

Fonte: Liebsch e Mikich (2009)

11.1.3. Estágios Sucessionais

Os estágios sucessionais da floresta presentes nas áreas do entorno do empreendimento caracterizam-se predominantemente como secundário inicial e médio, e eventualmente como secundário avançado. A vegetação caracteriza-se por um mosaico, composto por Floresta Ombrófila Mista ripária ao longo das margens sujeitas a inundações periódicas e Floresta Ombrófila Mista Montana nas encostas, conforme definição do IBGE (1992). Os remanescentes florestais concentram-se às margens do rio, sendo delimitados por atividades antrópicas, especialmente a silvicultura.

Como formação secundária, há aquelas florestas resultantes da regeneração da vegetação em áreas onde no passado houve corte raso da floresta, ou ainda, no caso em que as florestas embora não tenham sofrido cortes rasos, apresentam-se descaracterizada de suas condições originais, seja por perturbações naturais, como incêndios e pragas, ou devido a pressões antrópicas como exploração indiscriminada de espécies de interesse econômico e avanço de atividades agrícolas, como é o caso da região de entorno deste empreendimento. Os estágios sucessionais predominantes são descritos a seguir:

- Estágio Secundário Inicial: Observa-se o predomínio de vegetação herbácea e arbustiva, ocorrendo ocasionalmente a presença de espécies arbóreas isoladas. Neste estágio a estratificação vertical da floresta é rudimentar, geralmente ocorrendo apenas um único estrato, composto por espécies arbustivas mais desenvolvidas verticalmente e espécies herbáceas recobrindo o solo. Associado a

este estágio sucessional, observa-se a ocorrência de taquarais, formando uma cobertura densa. Além desta característica, observa-se na área do empreendimento neste estágio de sucessão, a abundância de lianas, especialmente nas áreas de borda dos fragmentos. As áreas formadas pelo estágio de sucessão secundário inicial localizam-se em ambas as margens do rio, predominantemente à montante do empreendimento, onde o relevo apresenta-se mais suave, o que possibilitou o avanço de atividades antrópicas. O encurtamento da faixa florestal ao longo das margens, resultou no aumento do efeito de borda, associada a intervenção humana direta são responsáveis pela maior descaracterização da floresta nestes pontos. As espécies arbóreas mais freqüentes nestas áreas consistem em: *Vernonathura discolor*, *Piptocarpha angustifolia* e *Mimosa scabrella*. Estas espécies apresentam o caráter pioneiro, adaptadas às condições de luminosidade direta, predominante nos estágios iniciais. A existência de espécies herbáceas, arbustivas e, ocasionalmente, arbóreas, indica a evolução do processo de sucessão nestas áreas, possibilitando no futuro a existência de estágios sucessionais mais avançados nestes locais. (Fig. 10).

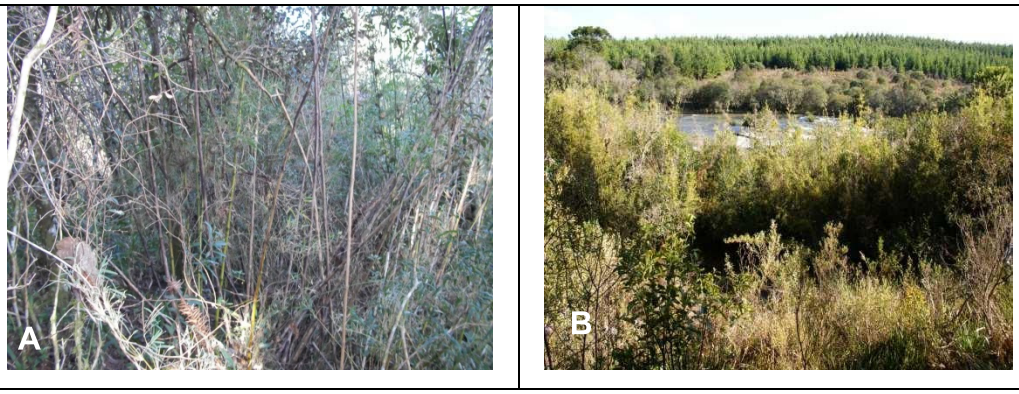


Fig. 10: Aspectos da vegetação em estágio secundário inicial
Coord. UTM: A) 22 J 384970 E, 7083310 S; B) 384265 E, 7083327 S
Fotos: Aurélio L. Rodrigues

- Estágio Secundário Médio: A vegetação ocorrente neste estágio de sucessão caracteriza-se pela presença de espécies arbustivas e arbóreas, com o predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais como *Matayba elaeagnoides, Cupania vernalis, Vernonathura discolor*, *Piptocarpha angustifolia*, *Mimosa scabrella* e *Syagrus romanzoffiana*. A freqüência maior de espécies arbóreas permite à vegetação deste estágio apresentar o desenvolvimento de mais

de um estrato vertical, sendo as espécies arbóreas já citadas responsáveis pela cobertura do dossel, e espécies arbustivas especialmente de Myrtaceas, ocupando o sub-bosque. Neste caso, a participação de espécies herbáceas é reduzida, mas ainda é freqüente a ocorrência de lianas e cipós. O estágio de sucessão secundária médio ocorre ao longo de ambas as margens do rio, entremeado com manchas em estágio secundário inicial. Este é o estágio sucessional mais freqüente na área de influência direta do empreendimento (Fig. 11).

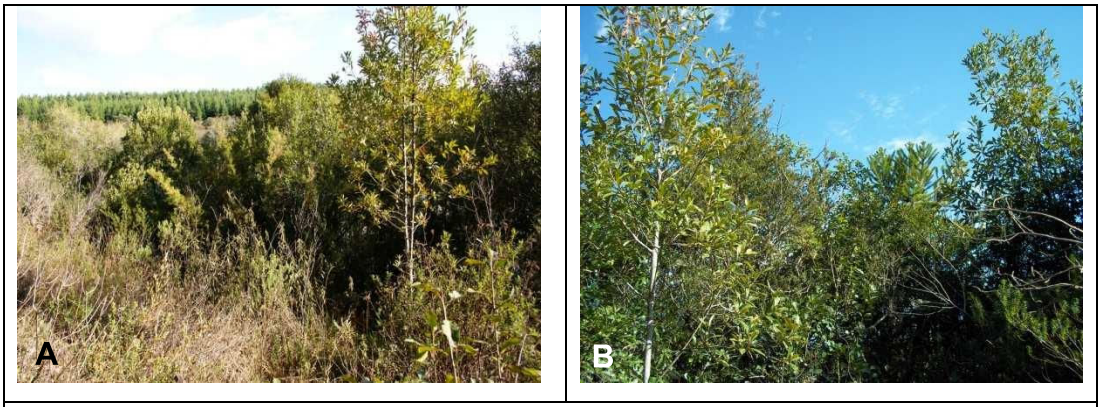


Fig. 11: Aspectos da vegetação em estágio secundário médio
Coord. UTM: A) 22 J 384890 E, 7083180 S; B) 384733 E, 7083234 S
Fotos: Aurélio L. Rodrigues

- Estágio Secundário Avançado: Este estágio sucessional é o menos expressivo dentro da área de influência do empreendimento, e concentra-se em pequenas manchas especialmente à jusante do empreendimento, abaixo da cachoeira onde o relevo é mais acidentado, o que dificultou a ação atrópica e a conseqüente degradação da floresta. Este estágio apresenta *Araucaria angustifolia* esparsamente distribuída sobre o dossel, ocupado também por Lauráceas. O sub-bosque apresenta-se dominado por *Dicksonia sellowiana* e *Ilex paraguariensis*, e por outras espécies de Mirtaceas (Fig. 12).





Fig. 12: Aspectos da vegetação em estágio secundário avançado
Coord. UTM: A) 22 J 385170 E, 7083400 S; B) 385224 E, 7083387 S
Fotos: Aurélio L. Rodrigues

- Áreas de uso antrópico: Constitui-se neste caso as áreas ocupadas por atividades antrópicas, que nas áreas de influência do empreendimento são representadas pela agricultura, pecuária e silvicultura. Essas atividades ocorrem em ao longo de ambas as margens do rio, sendo delimitadas por fragmentos de floresta em estágios secundário inicial e médio. A principal atividade antrópica próxima às áreas do empreendimento é a silvicultura, representada por povoamentos de *Pinus* já estabelecidos e Eucalipto em fase de implantação (Fig.13).





Fig. 13: Aspectos da vegetação de uso antrópico
Coord. UTM: A) 22 J 385340 E, 7083460 S; B) 384980 E, 7083210 S
Fotos: Aurélio L. Rodrigues

11.1.4 Espécies Ameaçadas

Dentre as espécies vegetais observadas nas áreas de influência do empreendimento, cinco apresentam algum grau de ameaça, conforme a Instrução Normativa Nº 6, de 23 de setembro de 2008, e ainda conforme a Lista Vermelha de

Espécies Ameaçadas (Red List of Threatened Species) da IUCN (International Union for Conservation of Nature). (Tab. 33)

Tab. 33: Espécies da flora encontradas no entorno do empreendimento com apelo conservacionista.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA
Araucaria angustifolia	Pinheiro-brasileiro	Vulnerável (IBAMA, 2008)
Cedrela fissilis	Cedro	Em Perigo (IUCN)
Dicksonia sellowiana	Xaxim	Vulnerável (IBAMA, 2008)
Ilex paraguariensis	Erva-mate	Baixo Risco (IUCN)
Ocotea puberula	Canela-guaicá	Baixo Risco (IUCN)
Podocarpus Lambertii	pinho-bravo	Próximo a ameaça (IUCN)

Fonte: IBAMA, 2008 e IUCN

11.1.5 Considerações Finais

A fitofisionomia característica da região de entorno do empreedimento compreende a Floresta Ombrófila Mista Montana, conforme definição do IBGE, com ocorrência de uma zona ripária ao longo do rio, caracterizada por locais de alta umidade e eventuais inundações, e áreas de formação Montana, entremeadas por atividades antrópicas, com destaque para a Agropecuária e Silvicultura.

Os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista encontram-se no estado secundário inicial e médio de conservação, predominantemente. Os fragmentos estão distribuídos ao longo do rio, com razoável conectividade entre si, favorecendo o fluxo gênico entre as populações.

Os impactos do empreendimento sobre a vegetação estarão concentrados às margens do rio, locais que já apresentam um grau de antropismo, com a área de mata ciliar reduzida e presença de povoamentos de pinus e eucalipto no entorno. São relacionados abaixo os principais impactos sobre a vegetação esperados com a instalação do empreendimento:

a) Impactos negativos:

- Desmatamento na área do barramento para a construção das obras necessárias à instalação e funcionamento da hidrelétrica;

- Desmatamento na área do futuro reservatório, que compreende vegetação em estágios secundário inicial e médio;

- Remoção esporádica de espécies vulneráveis observadas no local em decorrência do desmatamento das áreas da barragem e reservatório.

b) Impactos positivos

- Recomposição imediata das Áreas de Preservação Permanente ao longo do reservatório, com introdução de espécies características da região, o que proporcionará aumento da diversidade florística local;

- A vegetação recomposta atuará na conservação de outros recursos naturais, como o solo, reduzindo os processos erosivos, lixiviação e perda de nutrientes; além de contribuir para a melhoria da qualidade da água;

- A Área de Preservação Permanente atuará como refúgio para espécies da fauna, fornecendo abrigo e alimento, facilitando dessa forma o fluxo gênico entre populações de outros fragmentos florestais;

- Aumento da faixa florestada ao longo das margens do rio;

- Aumento na densidade e freqüência de espécies vulneráveis da flora em decorrência da recomposição florestal.

c) Sugestão de Medidas Compensatórias

Com vistas a mitigar e compensar os impactos causados à flora pelo desmatamento das áreas do reservatório e obras da barragem, será realizada a recomposição da mata ciliar ao longo do reservatório. Conforme a resolução CONAMA 302/2002, a largura da faixa de vegetação ao redor do reservatório deverá ser de no mínimo 50 m em ambas as margens.

A recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APP - ao longo do reservatório trará benefícios a médio e longo prazos para a flora local. A introdução de espécies nativas proporcionará ganhos à diversidade florística, melhoria nos aspectos paisagísticos, proteção contra erosão dos solos e conseqüente proteção contra o assoreamento do leito do reservatório, além de influências benéficas sobre a qualidade das águas.

A recomposição da APP deverá obedecer as seguintes etapas:

I) Isolamento da área de preservação

Objetivos:

- Impedir o acesso de pessoas e o pisoteio de animais. A permanência de animais destinados à pecuária dentro das áreas de preservação ocasiona a compactação dos solos e danos às mudas que serão implantadas. O acesso de

pessoas a essas áreas pode resultar em exploração seletiva de espécies arbóreas remanescentes, além de ocasionar danos às mudas introduzidas;

- Favorecer os processos naturais de regeneração das espécies da flora, sem intervenção antrópica.

II) Transposição de solos e serapilheira da área a ser inundada:

Objetivos:

- Transpor, juntamente com o solo de áreas mais conservadas sob o futuro reservatório, o banco de sementes presente no mesmo, que deverá ser distribuído ao longo das áreas a serem recompostas.

- Favorecer através do banco de sementes do solo, uma recomposição da vegetação com características florísticas semelhantes àquela originalmente presente;

- Proporcionar melhorias nas propriedades físicas, químicas e da biota dos solos das áreas a serem revegetadas, favorecendo os processos de germinação e crescimento de mudas e/ou plântulas.

III) Introdução de poleiros artificiais ou naturais:

Objetivos:

- Favorecer a presença da avifauna nos locais a serem recuperados, considerando a presença desse elemento importante para a dispersão de propágulos das espécies vegetais;

- Facilitar a introdução de espécies vegetais oriundas de remanescentes florestais próximos através da avifauna;

- Aumentar a biodiversidade local e favorecer o fluxo genético entre populações.

IV) Plantio de espécies florestais nativas:

Objetivos:

- Recompor de forma mais imediata a APP;

- Aumentar a diversidade florística com a utilização de espécies adequadas à fitofisionomia local;

- Possibilitar cobertura mais rápida do solo, evitando erosão e perda de solos e de nutrientes;

- Favorecer a médio e longo prazo a circulação e permanência da fauna no local, remontando a condições originais de equilíbrio entre populações da fauna e flora;

- Melhorar os aspectos paisagísticos do entorno do empreendimento.

A tabela 34 relaciona espécies da flora indicadas para a recomposição de matas ciliares na fitofisionomia da Floresta Ombrófila Mista:

Tab. 34: Espécies recomendadas para a recomposição de mata ciliar em FOM

ESPÉCIE	NOME VULGAR	FAMÍLIA	ESTÁGIO SUSSECIONAL
Acca sellowiana	Goiaba-serrana	Myrtaceae	Secundária tardia
Araucaria angustifolia	Pinheiro-do-Paraná	Araucariaceae	Pioneira
Mimosa scabrella	Bracatinga	Mimosaceae	Pioneira
Cupania vernalis	Camboatá vermelho	Sapindaceae	Pioneira
Cabralea canjerana	Canjerana	Meliaceae	Secundária tardia
Eugenia uniflora	Pitanga	Myrtaceae	Secundária tardia
Ocotea pulchella	Canela-lageana	Lauraceae	Secundária tardia
Tabebuia alba	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	Secundária inicial
Sebastiania commersoniana	Branquilho	Euphorbiaceae	Secundária inicial
Gochnatia polymorpha	Cambará	Asteraceae	Secundária inicial
Nectrandra lanceolata	Canela-branca	Lauraceae	Secundária inicial
Eugenia involucrata	Cerejeira	Myrtaceae	Secundária tardia
Luehea divaricata	Açoita-cavalo	Malvaceae	Secundária inicial
Rollinia rugulosa	Araticum-do-mato	Anonaceae	Secundária tardia
Bauhinia forficata	Pata-de-vaca	Fabaceae	Pioneira
Jacaranda puberula	Caroba	Bignoniaceae	Secuncária inicial

Destaca-se que no processo de recomposição florestal deverão se mantidas àquelas espécies consideradas como vulneráveis (Tab. 33), garantindo a sua permanência na área do empreendimento após os distúrbios, por meio das estratégias de recuperação já mencionadas. Ressalta-se também a importância em se empregar espécies “bagueiras” no processo de recuperação, visto que aceleram o processo de recuperação e diversificação de espécies na área a ser recuperada.

11.2. Aspectos faunísticos

11.2.1. Introdução

A matriz energética brasileira é predominantemente constituída de usinas hidrelétricas (SILVE e POMPEU, 2008). As características físicas e geográficas do Brasil foram determinantes para a implantação de um parque gerador de energia elétrica de base predominantemente hidráulica. Apesar da tendência de aumento de outras fontes de energia, devido a restrições socioeconômicas e ambientais de projetos hidrelétricos e aos avanços tecnológicos no aproveitamento de fontes não-convencionais, tudo indica que a energia hidráulica continuará sendo, por muitos anos, a principal fonte geradora de energia elétrica no Brasil. Hoje, o Brasil dispõe de um dos maiores parques hidrelétricos do mundo, respondendo por quase 90% do total de energia elétrica gerada internamente (CONSUMO SUSTENTÁVEL, 2005), o estado do Paraná segue a mesma tendência nacional, porém preconizando atualmente a construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), que não exigem um relatório de impacto ambiental tão profundo, pois suas conseqüências em relação às alterações ambientais são muito menores.

A construção de barragens para empreendimentos hidrelétricos cria um profundo impacto ecológico, causando grandes modificações no ambiente aquático e nas comunidades terrestres presentes na área do entorno. O novo ambiente, formado após o barramento e a formação do reservatório apresenta características muito diferentes do perfil original daquele micro ambiente anterior e as comunidades distinguem-se significativamente daquelas anteriores (POMPEU e MARTINEZ, 2006). Assim o resultado inevitável destes empreendimentos em relação a fauna é a alteração nos parâmetros de riqueza e abundância das espécies, isso acaba por beneficiar o proliferamento de algumas espécies, principalmente as com maior capacidade adaptativa e plasticidade, entretanto também pode levar até a extinção local de outras (AGOSTINHO, 1994).

Diante deste cenário complexo que envolve a grande discussão entre o fornecimento de energia a população de maneira sustentável versus a conservação da biodiversidade, deve-se nestes empreendimentos tentar ao máximo atenuar-se as alterações ambientais que as usinas podem causar, assim parte do planejamento prévio geral da construção de um empreendimento hidrelétrico deve visar a

remoção, afugentamento e monitoramento pós formação do lago da fauna atingida pela inundação seguindo conforme previsto e de maneira integra as orientações da Instrução Normativa 146/07 do IBAMA (IN 146/07), que norteia e regulamenta todo o procedimento em relação a fauna habitante de locais onde serão instalados empreendimentos hidrelétricos

Nos últimos anos, nas barragens construídas no Brasil, os planejamentos ambientais de grande parte das usinas construídas, toda a legislação vigente em relação a fauna está sendo, de maneira geral, atendida, muitas tiveram como objetivo principal em seus planos de resgate a devolução dos animais a um ambiente semelhante ao original, deslocando antes do fechamento das comportas o maior número possível de animais e após o fechamento, com a elevação gradual das águas, à captura dos que vão ficando ilhados para transportá- los a locais pré-estabelecidos, ou retê-los e enviá-los a instituições de pesquisas (LIZASO, 1984).

Assim, seguindo estes parâmetros e de maneira a atender o parágrafo único do artigo 3º da IN 146/07 que diz: "*O Levantamento de Fauna na área de influência do empreendimento, precede qualquer outra atividade relacionada à fauna silvestre.*" Este relatório visa apresentar uma avaliação ecológica rápida da fauna de vertebrados que atualmente ocupa e/ou pode ocupar a área do rio Capão Grande destinada a construção da CGH Goldoni, diagnosticando o perfil da comunidade quanto à composição de espécies e seu status de conservação através de listas de espécies para todas as guildas de vertebrados. Além disso, objetiva-se também indicar os possíveis efeitos da instalação do empreendimento sobre a mesma, indicando assim quais ações mitigadoras e compensatórias podem ser realizadas para tais impactos.

11.2.2 Área de estudo

a) Aspectos geológicos e geomorfológicos

O empreendimento deste projeto, denominado Central Geradora Hidrelétrica Goldoni, está localizado no Rio das Lontras na altura do km 5, sistema hidrográfico do Rio Chopim, Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu (região do médio Iguaçu) (IPARDES, 2011b) (Fig. 01), sub-bacia 65 (ANEEL, 2011) na divisa dos municípios de Palmas (26º 29' 03" S, 51º 59' 26") e Clevelândia (26º 23' 45" S, 52º 28' 15" O), estes pertencentes a mesorregião Centro-Sul do Paraná e a microrregião

de Palmas (SEPL, 2011). Ambos os municípios encontram-se sob o Terceiro Planalto Paranaense (Planalto de Guarapuava) (MAACK, 1981, COPEL, 2011), na altitude de 923m (Clevelândia) e 1160m (Palmas) (IPARDES, 2011c). Os municípios encontram-se inseridos na unidade estratigráfica Serra Geral, dentro do grupo São Bento (MINEROPAR, 2011) esta formação é caracterizada por rochas magmáticas (vulcânicas basálticas) mesozóicas (IBGE, 2011) o que confere as características de solo tipo Neossolo litólico com faixas de Cambissolo húmico (IBGE, 2011), estas formações de solo são utilizadas na região para uso misto do solo (agricultura e pecuário), reflorestamento comercial entremeado a áreas de floresta nativa (IPARDES, 2011c). O clima na região segundo a classificação de Koppen é do tipo Cfb (ITCG, 2011), com média de precipitação anual próxima 1830 mm, sendo que a média nos meses mais secos é de 93mm e 203mm no mais chuvoso. A temperatura dos meses mais quentes é superior a 22℃ e inferior a 0℃ nos meses mais frios, apresentando no mínimo cinco geadas no inverno e frequentemente neve (MAACK, 1981).

b) Aspectos florestais

A área de estudo insere-se no bioma da Mata Atlântica dentro do domínio de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana (FOM) (MIKICH & BÉRNILS, 2004). O pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*), é a árvore dominante na paisagem florestal da região de estudo, este associa-se diversamente a componentes das Florestas Pluviais Brasileiras, dando origem a comunidades Florestais Mistas (Floresta Ombrófila Mista, Montana e Submontana) (RIZZINI, 1997); que recebem o nome genérico de pinherais ou Floresta com Araucária. Essa formação florestal caracteriza-se por uma vegetação de folhas largas entremeado a áreas de campos naturais (MAACK,1981). Possui no estrato de dossel árvores de gêneros primitivos como *Drymis*, *Araucaria* e *Podocarpus* (IBGE, 1992) com espécies de valor econômico como a imbuia (*Ocotea porosa*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), sassafrás (*Ocotea pretiosa*), cedro (*Cedrela fissilis*) e diversas leguminosas lenhosas como: jacarandá (*Dalbergia brasiliensis*) e monjoleiro (*Acacia polyphylla*), e ainda a presença de muitas espécies folhosas, pertencentes principalmente as famílias: Lauraceae, Myrtaceae, Aquifoliaceae, Fabaceae e Salicaceae (CARVALHO, 1994). O sub-bosque caracteriza-se pela grande quantidade de pteridófitas, muitas de

grande porte como os xaxins (*Dicksonia sellowiana; Cyanthea schanschin*) e a samambaia-açu (*Hemitelia setosa*) (MAACK, 1981). Boa parte desta fisionomia de floresta funciona na região como floresta de galeria ou está distribuída em pequenos capões, uma vez que outra formação florística, de campos naturais figuram como o biótopo predominante. Esses campos fazem parte da distribuição original dos chamados campos sulinos (MIRANDA *et al*, 2008). Estas áreas de campos de Palmas foram estimadas com uma extensão de 2350 km^2 por Maack, (1981) caracterizando-se por extensas áreas de gramíneas baixas desprovidas de arbustos, freqüentemente com montículos de cupim, com uma grande diversidade de gênero de gramíneas, diversidade esta explicada devida a formação de solo pleistocênica. Devido a facilidade de implantação da pecuária sob esses campos, boa parte de sua área foi devastada.

Desta maneira, grande parte das formações de campos do Paraná já não existem mais, os remanescentes dessa fisionomia vegetal encontram-se hoje em poucas áreas protegidas legalmente na forma de Unidades de Conservação (UC's) na região de estudo. O processo de degradação nesta porção do estado foi muito acelerado e afetou diretamente os recursos florestais, devido ao grande interesse comercial histórico para a extração de Araucária e implantação de pecuária nas áreas de campo natural, assim restam hoje apenas 336.777, 41 ha de áreas cobertas por vegetação nesta região (Centro-Sul), porém não há uma estimativa do número exato da extensão das áreas de campos nativos que ainda restam e que resguardam as características originais desta fitofisionomia desde a medição de Maack, (1981)

O incentivo ao ICMS ecológico através da criação de UC's como forma de retorno de recursos financeiros aos municípios paranaenses, teve por conseqüência a criação de várias Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) em todo Paraná, várias RPPN's e outras UC's se fazem presentes nesta região, porém a soma de suas áreas ainda é insuficiente para a execução e funcionamento efetivo do corredor Araucária, previsto para este trecho da bacia do Iguaçu. Entretanto, em escala de urgência, estas áreas protegidas auxiliam a sustentar ainda os poucos fragmentos restantes nesta região do Paraná, que possuem estruturas florísticas passíveis de sustentarem estavelmente populações de fauna. Na tabela 35 pode-se observar as UC's presentes próximas a área do

empreendimento e na figura 14 a abrangência da área considerada. Nota-se a extensão original das formações de campos nativos e as poucas UC's sob esta extensão.

Tab. 35: UC's existentes próximas a PCH Capão Grande

NOME DA UC	MUNICÍPIO	ÁREA PROTEGIDA
Parque Estadual de Palmas	Palmas	181,12 ha
Estação Ecológica Rio dos Touros	Reserva do Iguaçu	1231,05 ha
RPPN das Araucárias	General Carneiro	115 ha
Reserva Florestal de Pinhão	Pinhão	196,81

Fonte: Unidades de Conservação do Paraná, (2011)

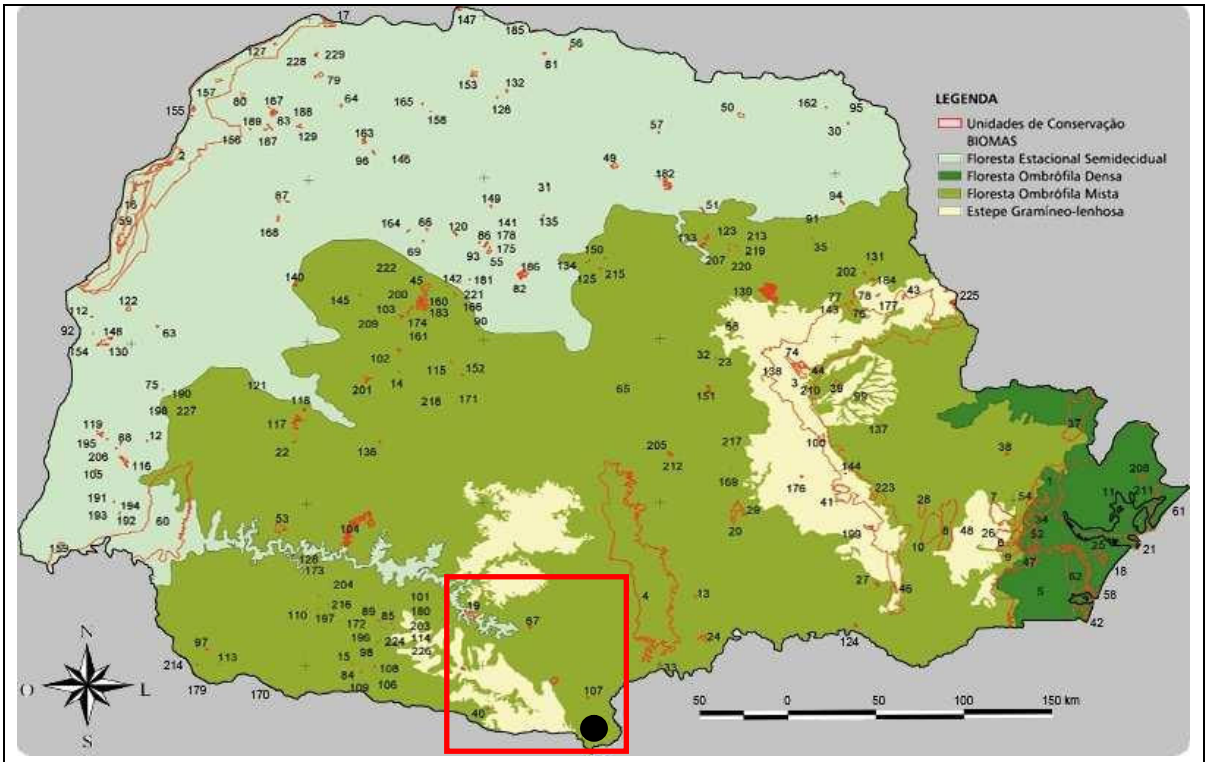


Fig. 14: Abrangência das UC's próximas ao empreendimento. Círculo em preto: área do empreendimento.
Fonte: Mikich & Bérnils (2004)

Estas quatro UC's listadas acima nos municípios próximos a área de estudo, contribuem, numa escala macro, para a conservação da região. Particularmente o status atual da cobertura vegetal do empreendimento, devido a dificuldade de acesso a área de implantação da PCH (Calha do rio inserida em encosta íngreme), a vegetação encontra-se em nível médio-avançado de

regeneração, apresentando espécies nativas típicas da fisionomia de FOM Alto Montana. Não foram identificadas áreas de campos naturais, estas provavelmente foram substituídas por lavouras e silviculturas. Um fragmento expressivo foi identificado na margem direita do rio das Lontras, este está inserido numa área de difícil acesso, por isso a vegetação demonstra-se com pouca ação antrópica, e muitos afloramentos rochosos encontram-se na áreas deste fragmento, não possuindo assim um perfil interessante para plantio de monoculturas nestas áreas. Apesar do difícil acesso a este fragmento, observa-se um avanço da matriz agrícola sobre estas, principalmente nas áreas mais planas. Os demais fragmentos próximos são afetados, inteiramente pelo efeito de borda, e encontram-se isolados em meio a uma matriz agrícola de silvicultura. Estes poucos fragmentos florestais são representados por remanescentes descontínuos que podem vir a se interligar com a recuperação da APP. Com relação à área diretamente afetada para formação do reservatório as áreas com vegetação mais expressivas, que podem sustentar pequenas populações da fauna, são as áreas de floresta ripária, obrigadas pelas resoluções do CONAMA 302/02 e 303/02 a serem áreas de preservação permanente (APP's). Estas demonstram diferentes graus de alteração e tamanho, como pode ser observado na figura 15.

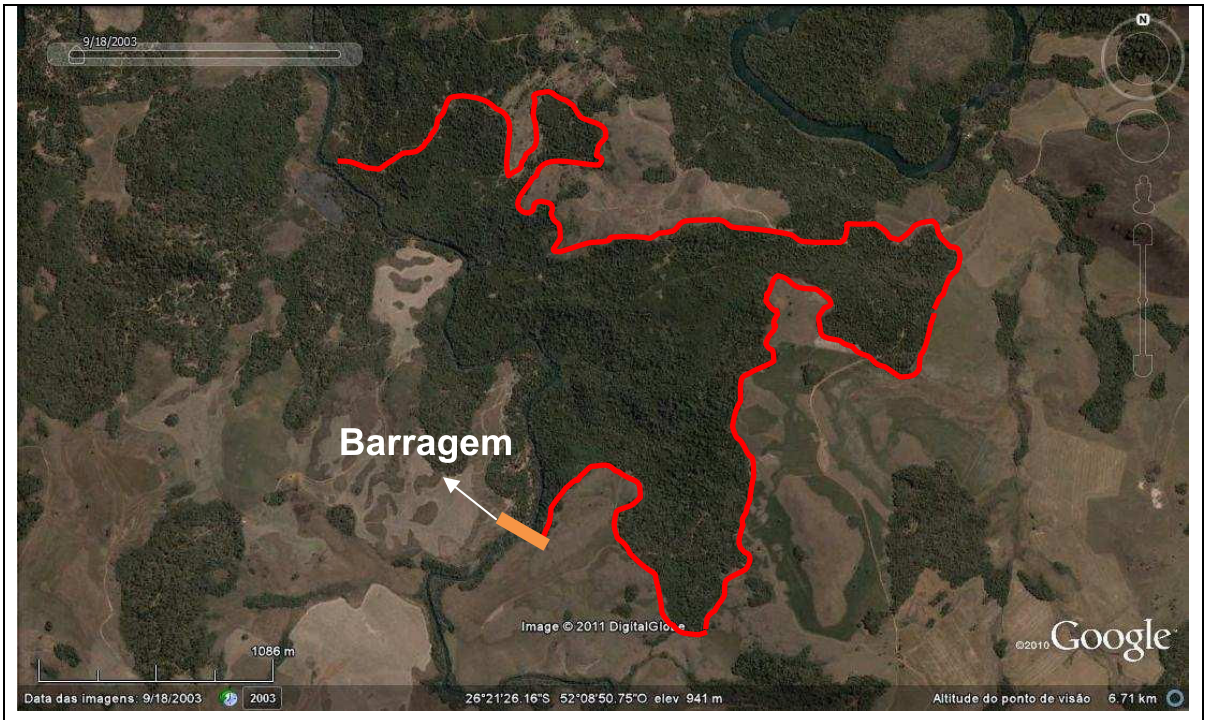


Fig. 15: Fragmento passível de sustentar populações de fauna na área da CGH Goldoni (Em vermelho).
Coord. UTM: 22J 385645.89 m E, 7083966.24 m S
Foto: Google Earth, (2011)

11.2.3. Ambientes amostrados

De maneira a maximizar a busca pela presença das espécies, foram amostrados o fragmento identificado como de maior expressividade, identificado na figura acima, e os que serão atingidos pela formação do lago, bem como as áreas destinadas as obras de maior impacto ligadas diretamente a área de influência direta, que são: casa de força, barragem, tubulação forçada e câmara de carga. Para a ictiofauna, se amostrou toda a área da formação do lago e a jusante até a área da casa de força, assim levantando-se toda a área que será afetada pelo empreendimento. Ressaltasse ainda que todo o levantamento foi realizado baseado em indícios indiretos, haja vista que o termo de referência conjunto SEMA/IAP para licenciamento ambiental de CGH e PCH – até 10MW não permite a coleta e captura de fauna silvestre nesta fase do licenciamento.

11.2.4. Ictiofauna

Das 54.711 espécies de vertebrados viventes e descritas, os peixes constituem o maior grupo, com 51% do total de espécies válidas (NELSON, 2006).

Particularmente na região neotropical, que é caracteristicamente a mais diversificada e com complexas interações quando comparadas as de zonas temperadas, a fauna de peixes segue esta mesma regra, apresentando grande diversidade tanto em termos de famílias quanto de habitats em que ocorrem (LOWE-MCCONNELL, 1999).

De modo geral, a ictiofauna dos ecossistemas neotropicais de águas doces encontra-se ainda subestimada em 4.475 espécies, podendo chegar a mais de 6.000 com a inclusão de novas espécies ainda não descritas (REIS *et al.*, 2003), a maioria ocupando os vastos sistemas de rios e lagos tropicais, especialmente pequenos riachos e nascentes (LANGEANI *et al.*, 2005) particularmente para a América do Sul esta abriga a maior parte dessa diversidade principalmente nas bacias Amazônica e do Alto - Paraná (LANGEANI *et al*, 2007).

O rio das Lontras é um afluente do rio Chopim, este por sua vez é tributário da bacia da margem esquerda do rio Iguaçu (médio Iguaçu).

A fauna de peixes da bacia do rio das Lontras é em geral desconhecido, por ser um afluente do rio Chopim e pertencer a bacia do rio Iguaçu, pressupõe-se que a ictiofauna deste rio possua características muito próximas da comunidade presente na bacia do médio Iguaçu, que caracteriza-se pelo alto grau de endemismo. Os poucos dados disponíveis sobre a ictiofauna dessa bacia não permitem o exame da sua ascendência, bem como não possibilitam a aferição dos fenômenos biogeográficos que a tornaram tão exclusiva acima das cataratas do Iguaçu, que a isolam do restante da bacia do rio Paraná. Mais que isso, a obtenção de novos dados encontra-se ameaçada pela intensa ocupação antropogênica (SUZUKI, 1999).

Notadamente conforme o descrito acima observa-se que os peixes constituem um dos grupos mais afetados pelas alterações decorrentes da instalação de barragens para a construção de usinas hidrelétricas, principalmente nos primeiros anos que se segue a formação da represa, pois são submetidos de forma abrupta aos novos processos limnológicos vigentes no ambiente (AGOSTINHO e JÚLIO JR., 1999). Além disso, ocorre à formação de novos habitats (como galhadas submersas, bancos de areia, macrófitas e zona pelágica), e a perda de outros (como lagoas marginais, remansos, poções e corredeiras), o que pode provocar alterações profundas na ictiofauna local, geralmente com perda da biodiversidade (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

A Bacia do Rio das Lontras, afluente do Rio Chopim, constituinte da bacia do médio Iguaçu, perfaz-se como uma rede hidrográfica de grande importância dentre os ecossistemas de água doce do Estado do Paraná e apresenta-se como uma região pouco conhecida quanto à composição de suas espécies de peixes, como já citado anteriormente. Além da incontestável importância ecológica que esse rio possui como corredor natural de fluxo para a fauna, esse trecho/bacia apresenta ainda uma grande relevância sócio-econômica, pois drena uma grande área com centros urbanos e agrícolas.

Dessa forma, o presente estudo objetivou compilar uma lista de espécies da ictiofauna que habita e/ou pode habitar o Rio das Lontras, dentro da área destinada à instalação da Central Geradora Hidrelétrica Goldoni, diagnosticando o perfil desta comunidade quanto à sua composição e seus hábitos.

a) Metodologia

Foram realizadas entrevistas com moradores da região, uma vez que estes estão em contato diário com a fauna silvestre local, além de possuírem um conhecimento histórico maior da região. De maneira informal, o entrevistado foi interrogado sobre as espécies ocorrentes no local, utilizando-se, para isso, manuais e livros-guia de campo que auxiliem na descrição, e principalmente na visualização das espécies conhecidas. Tendo em vista a fragilidade deste método, bem como a imprecisão da identificação das espécies devido a grande quantidade de variantes regionais para os nomes comuns ou populares das espécies, foram consideradas somente as espécies com distribuição amplamente conhecida para a região do empreendimento.

Além deste método, uma revisão bibliográfica baseada na literatura científica específica para este grupo será levantada, abrangendo todos os rios que inserem-se nos municípios de Clevelândia e Palmas e que estejam inseridos na bacia hidrográfica do rio Capão Grande, conjuntamente com dados de museu (Coleção Ictiológica da UEM/NUPÉLIA de Maringá/PR). Construindo-se assim uma lista de espécies de peixes baseados em dados de registros de possível ocorrência para a bacia do rio das Lontras.

b) Resultados

Registraram-se quatorze espécies de peixes para todos os rios que cruzam o território dos municípios de Palmas e Clevelândia e que pertencem a bacia hidrográfica do rio Chopim. Considerou-se desta maneira, devido a proximidade, todas as espécies registradas como de possível ocorrência para o trecho onde será implantado a CGH. Estas espécies distribuem-se em duas ordens e cinco famílias, todos dentro da classe Actinopterygii (Tab. 36). De maneira geral a fauna de peixes representou-se predominantemente por espécies de pequeno a médio porte, não-migradoras (sedentárias ou que realizam pequenos deslocamentos reprodutivos e/ou alimentares), o que impede a presença de espécies migratórias. A ausência de espécies migratórias pode ainda ser justificada devido a calha de aclive do rio das Lontras com uma queda de considerável altura próximas ao eixo do barramento, e ainda sete quedas com mais de 8 metros de altura que encontram-se na bacia do rio Chopim (MAACK, 1981)

Numa análise mais específica da composição da comunidade de peixes registradas observou-se que as famílias Characidae, Loricariidae e Cichlidae apresentaram-se como a com maior número de espécies, com quatro espécies cada. Apesar disso, nota-se a baixa diversidade registrada na região, e ainda o registro de nenhuma espécie para o rio das Lontras, fato esse devido aos poucos inventários de ictiofauna para a região.

Todas as espécies registradas demonstraram-se de grande plasticidade adaptativa a ambientes que sofrem influências antrópicas, e ainda muito utilizadas para consumo humano. Não registrou-se nenhuma espécie com dieta específica dependente de recursos exclusivos de mata ciliar.

Tab. 36: Ictiofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica Goldoni, Rio das Lontras, Bacia do Rio Chopim, divisa dos municípios de Palmas e Clevelândia, Paraná, baseado em entrevistas e revisão bibliográfica. Onde - UEM: Universidade Estadual de Maringá, NUPELIA: Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Pertencente a UEM).

TÁXON	NOME POPULAR	MUNICÍPIO DE REGISTRO	RIO	FONTE
ORDEM CHARACIFORMES				
FAMÍLIA CHARACIDAE				
Characidium sp		Palmas	Butiá	MHNCI
Astyanax bifasciatus		Palmas	Butiá	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
Astyanax gymnogenis		Palmas	Butiá	MHNCI
Bryconamericus sp.		Palmas	Segredo	MHNCI

FAMILIA PARODONTIDAE			
Apareiodon vittatus	Palmas	Iratim	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMÍLIA LORICARIIDAE			
Ancistrus sp	Palmas	Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
Ancistrus mullerae	Reserva do Iguaçu	Covó	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
Hypostomus sp.	Palmas	Chopim	MHNCI
Neoplecostomus sp	Palmas	Irara	MHNCI
ORDEM CYPRINODONTIFORMES FAMÍLIA JENINSIIDAE			
Jeninsya sp	Palmas	Butiá	MHNCI
FAMÍLIA CICHLIDAE			
Cichlasoma sp.	Palmas	Chopim	MHNCI
Crenicichla iguassuensis	Palmas	Butiá e Iratim	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
Crenicichla sp.	Palmas	Butiá	MHNCI
Geophagus brasiliensis	Palmas	Butiá	PARANÁ, (2006)

11.2.5. Herpetofauna

A Herpetologia é o ramo da Zoologia que compreende o estudo dos anfíbios e répteis. Os anfíbios, por sua vez, são constituídos pelos anuros, salamandras e cecílias. Já os répteis abrangem os popularmente conhecidos como lagartos, serpentes, tartarugas e crocodilianos. A herpetofauna constitui um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres sendo conhecidas 6.638 espécies de anfíbios (FROST, 2010) e mais de 8.000 espécies de répteis (POUGH, 2003). O Brasil abriga uma das faunas mais representativas mundialmente sendo registradas atualmente, uma diversidade de 875 espécies de anfíbios e 721 de répteis (SBH, 2010).

Em especial para as populações de anuros, um declínio acentuado tem sido observado em diversas regiões do mundo, sendo consideradas como algumas das causas o desmatamento, poluição das águas continentais, diminuição da camada de ozônio, chuva ácida e introdução de espécies exóticas, dentre outras. Em função disso, estes organismos têm sido reconhecidos como bioindicadores de qualidade ambiental e a presença de determinadas espécies e/ou comunidades tem

sido sugerida como objeto de estudo na formulação de planos de manejo e conservação de ecossistemas terrestres e aquáticos, estudos recentes demonstram que algumas espécies de répteis, em especial lagartos de pequeno porte, também demonstram este potencial bioindicador. Ainda que a característica bioindicadora dos anuros seja reconhecida, pouco tem sido feito no Brasil para o conhecimento do grupo em suas inter-relações com o meio. Particularmente no que se refere ao Estado do Paraná, há uma grande lacuna em relação a informações tanto em nível taxonômico, zoogeográfico quanto ecológico (MACHADO *et al*, 1999).

Essa aplicabilidade de avaliação da fauna herpetológica torna-se relevante, tendo em vista que as intervenções humanas em áreas naturais são cada vez mais freqüentes, causando a diminuição dos habitats naturais. Entre as atividades antrópicas de maior relevância e impacto ambiental, atualmente encontram-se as ações para a geração de energia, como a construção de usinas hidrelétricas, termoelétricas e instalação de linhas de transmissão, entre outras.

Tais ações ligadas ao aproveitamento hidrelétrico, de forma geral, alteram o habitat de diversas espécies da flora e fauna, podendo causar alteração substancial na comunidade local, devido a modificação na composição de espécies e alteração da abundância das espécies no ambiente. O principal impacto da formação de reservatórios é a perda de habitat, que pode abranger parte significativa da distribuição geográfica de espécies com área de ocorrência restrita. O aproveitamento hidrelétrico das bacias tende a tornar estes hábitats exclusivos em raros ou inexistentes, a perda destes, que sofrem influencia fluvial, é especialmente grave, pois são representativos de espécies restritas aos recursos disponíveis nestes hábitats particulares. Essas alterações podem gerar ainda a perda de habitat nas comunidades da margem. Muitos anuros, por exemplo, dependem dos habitats fluviais para a reprodução, e a perda destes ambientes provavelmente causara alterações demográficas nas comunidades das margens do lago (PAVAN, 2007).

Assim, para caracterizar a herpetofauna de uma área que será impactada por empreendimentos hidrelétricos é necessário um esforço amostral muito maior do que normalmente é utilizado em inventários herpetológicos, de maneira a identificar além das espécies que compõe a comunidade. Portanto, estudos sobre a composição faunística são fundamentais para a compreensão da tolerância das espécies frente às alterações do ambiente.

a) Metodologia

Foram realizadas entrevistas com moradores da região, uma vez que estes estão em contato diário com a fauna silvestre local, além de possuírem um conhecimento histórico maior da região. De maneira informal, o entrevistado foi interrogado sobre as espécies ocorrentes no local, utilizando-se, para isso, manuais e livros-guia de campo que auxiliem na descrição, e principalmente na visualização das espécies conhecidas. Tendo em vista a fragilidade deste método, bem como a imprecisão da identificação das espécies devido a grande quantidades de variantes regionais para os nomes comuns ou populares das espécies, foram consideradas somente as espécies que possuem a distribuição amplamente conhecida para a região do empreendimento.

Além deste método, uma revisão bibliográfica baseada na literatura científica específica para este grupo foi levantada, abrangendo-se como escala da revisão toda a área de FOM e campos naturais da região centro-sul do Paraná, conjuntamente com dados de museu. Construiu-se uma lista de espécies de anfíbios e répteis baseados em dados de registros coletados em campo e dados secundários com espécies de possível ocorrência para a bacia do rio das Lontras.

b) Resultados

Registraram-se dezoito espécies de anfíbios distribuídas em oito famílias (Tab. 37). Apesar da grande riqueza registrada, nenhuma espécie foi registrada para o município de Palmas ou Clevelândia. Registrou-se uma espécie um campo em uma poça temporária, porém em fase de girino, onde não foi a identificação exata a qual espécie pertencia. (Fig. 15). Para amostragem de anfíbios priorizou-se locais com hábitats propícios para esta ordem, como pequenos riachos e sangas, tributários do rio das Lontras e que possuam sua foz próximo a área do empreendimento. Devido a heteregenoidade do ambiente, espécies florestais, que utilizam-se da umidade da serrapilheira, podem ocorrer no fragmento identificado devido ao estado sucessional avançado que este se encontra, porém no dia da visita técnica não registrou-se nenhuma destas espécies. Observando-se as espécies registradas, nota-se que a região é pouco estudada, sendo apenas o levantamento para a estação ecológica rio dos Touros como o mais próximo, porém mesmo assim ainda distante, cerca de 150 km os demais registros são de locais ainda mais distantes (Guarapuava), porém de locais com as mesmas características florestais.

Em específico para anfíbios em áreas de FOM e campos naturais, os trabalhos de Conte e Machado, (2005) e Conte e Rossa-Feres, (2006), figuram como importantes para a conservação de anfíbios, quando se toma por escala todo o estado do Paraná, apesar da fitofisionomia vegetal ser a mesma, não foram incluídos nesta revisão devido às áreas de amostragem destes serem no primeiro planalto paranaense, não sendo passível uma extrapolação das espécies inventariadas por estes autores neste estudo.



Fig. 16: Concentração de girinos (espécie não identificada) em poça temporária
Coord. UTM: 22J 385400.23 m E, 7083564.33 m S
Fotos: Júnior Danieli

Particularmente para os répteis registram-se trinta e duas espécies distribuídas em dez famílias (Tab. 38), todas provenientes de revisão bibliográfica, não registrada nenhuma espécie em campo. Tendo em vista o número de espécies de répteis brasileiros (650) (RODRIGUES, 2005) esse número é considerado baixo. Porém estudos com répteis em áreas de FOM são escassos, e mais escassos e quase inexistentes em áreas de campos naturais do estado do Paraná. Devido a estes ambientes estarem inseridos em áreas elevadas, por conseqüência possuem um clima tipicamente mais frio e com estações bem definidas, assim a riqueza de répteis torna-se naturalmente baixa e as populações com baixos índices populacionais. Espécies mais plásticas, como o teiú (*Tupinambis merinidae*), possuem uma adaptabilidade maior a todos os biomas ligados a mata atlântica,

assim possuem um número de populações e indivíduos maior, o que induz mais estudos ligados a esta espécie, devido a facilidade de captura. Outras espécies, com menor adaptabilidade e confinadas a micro-ambientes mais restritos, possuem populações mais reduzidas, o que dificulta a captura destas espécies, e por conseqüência o conhecimento acerca da biologia, ecologia e biogeografia destas é baixo. Tais espécies por possuírem baixas taxas de captura necessitam ser monitoradas a longo prazo e podem ser utilizadas como indicadores de qualidade ambiental, por possuírem uma sensibilidade maior a alterações. A quantidade de afloramentos rochosos no ambiente florestal, criando ambientes de fendas e tocas entre as rochas, figura como ambiente proprício para alocar espécies de lagartos pequenos, principalmente os do gênero *Tropidurus.*

A única UC mais próxima da região com registros oficiais para herpetofauna é a Estação Ecológica Rio dos Touros, no município de Reserva do Iguaçu, esta é estrita de Floresta Ombrófila Mista e por isso inserida na revisão deste trabalho. Apesar de existirem mais três UC's próximas a região da CGH, seus planos de manejo não estão disponíveis e os que estão disponíveis não contemplaram a herpetofauna em seus respectivos inventários de fauna.

A região Centro-Sul apresenta uma grande escassez de trabalhos ligados a herpetofauna e o avanço da degradação nesta região foi historicamente veloz, e ligada diretamente ao ambiente florestal devido a extração de pinheiro e outras espécies de madeira nobre, principalmente nas primeiras décadas do século XX. Assim antes de um inventário conciso e a longo prazo da herpetofauna desta região do Paraná ter sido realizado, esta área já encontrava-se degradada. Portanto, de maneira geral, pouco se conhece as espécies de todas as classes de vertebrados que ali ocorrem, fato este ainda mais agravado devido à presença de apenas uma universidade pública na área para fomentar a pesquisa biológica nesta região, o que é pouco, visto a grande escala que esta região possui. Um inventário com técnicas mais especificas e que abrangesse mais estações de coleta, contribuiriam não somente ao processo de licenciamento ambiental da CGH Goldoni, mas sim a distribuição geográfica de todas as espécies de anfíbios e répteis do Paraná.

Tab. 37: Anurofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica Goldoni, Rio das Lontras, Bacia do Rio Chopim. Divisa dos municípios de Clevelândia e Palmas, Paraná, onde: PO = potencialmente ocorrente.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	FONTE	MUNICÍPIO DE REGISTRO
ORDEM ANURA				
FAMÍLIA BUFONIDAE				
Chaunus ictericus	Sapo-cururu	PO	HIERT e MOURA, (2007) e	Guarapuava
Melanophryniscus gr. *tumifrons*	Sapo	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMILIA CYCLORAMPHIDAE				
Odontophrynus americanus	Rã-boi	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
Proceratophys avelinoi	Sapo-boi	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
FAMÍLIA HYLIDAE				
Aplastodiscus perviridis	Perereca-melancólica	PO	HIERT e MOURA, (2007), PARANÁ, (2006)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
Dendropsophus minutus	Perereca	PO	HIERT e MOURA, (2007), PARANÁ, (2006)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
Hypsiboas faber	Sapo-ferreiro	PO	HIERT e MOURA, (2007), PARANÁ, (2006)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
Hypsiboas leptolineatus	Perereca-de-pijama	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
Hyspsoboas prasinus	Perereca	PO	HIERT e MOURA, (2007), PARANÁ, (2006)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
Hypsiboas bischoffi	Perereca	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Scinax fuscovarius	Perereca-de-banheiro	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
Scinax perereca	Perereca	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
Scinax squalirostris	Perereca-bicuda	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE				
Leptodactylus ocellatus	Rã-manteiga	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
Leptodactylus gracilis	Rã	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
FAMILIA LEIUPERIDAE				
Physalaemus cuvieri	Rã-cachorro	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
Physalaemus gracilis	Rã-chorona	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava
FAMILIA MICROHYLIDAE				
Elachistocleis ovalis	Rã-gota	PO	HIERT e MOURA, (2007)	Guarapuava

Tab. 38: Fauna de répteis potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica Goldoni, Rio das Lontras, Bacia do Rio Chopim. Divisa dos municípios de Clevelândia e Palmas, Paraná, onde: PO = potencialmente ocorrente.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	FONTE	MUNICÍPIO DE REGISTRO
ORDEM SQUAMATA				
SUB-ORDEM SAURIA				
FAMÍLIA TEIIDAE				
Tupinambis merinidae	Teiú	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA TROPIDURIDAE				
Tropidurus torquatus	Calango	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA POLYCHROTIDAE				
Anisolepis grilli	Lagartinho	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA ANGUIDAE				
Ophiodes fragilis	Cobra-de-vidro	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
SUB-ORDEM AMPHISBAENIA				
FAMÍLIA AMPHISBAENIDAE				
Amphisbaena prunicolor	Cobra-de-duas-cabeças	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Leposternon microcephalum	Cobra-de-duas-cabeças	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
ORDEM TESTUDINES				
FAMÍLIA CHELIDAE				
Phrynops williamsi	Cágado do Iguaçu	PO	RIBAS e MONTEIRO-FILHO, (2002), PARANÁ, (2006)	Foz do Jordão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu
Hydromedusa tectifera	Cágado-pescoço-de-cobra	PO	RIBAS e MONTEIRO-FILHO, (2002), PARANÁ, (2006)	Candói, Foz do Jordão, Guarapuava, Goioxim, Pinhão, Reserva do Iguaçu
Platemys spxii		PO	RIBAS e MONTEIRO-FILHO, (2002)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
SUB-ORDEM SERPENTES				
FAMÍLIA ANOMALEPIDIDAE				
Liotyphlops beui	Cobra-cega	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA COLUBRIDAE				
Atractus sp.	Cobra-da-terra	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Boiruna maculata	Muçuarana	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Chironius bicarinatus	Cobra-cipó	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Chironius exoletus	Cobra-cipó	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Clelia rustica	Muçuarana	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu

Helicops infrataeniatus	Cobra-d'água	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Liophis miliaris	Cobra-d'água	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Pseudoboa haasi	Muçuarana	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Spilotes pullatus	Caninana	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Xenodon guentheri	Boipevinha	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Xenodon neuwedii	Boipevinha	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Thamnodynastes hypoconia	Jararaca-do-brejo	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Oxyrhopus clathratus	Coral-Falsa	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Philodryas olfersii	Cobra-verde	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Echinanthera cyanopleura	Cobrinha-cipó	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Tomodon dorsatus	Cobra-espada	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA ELAPIDAE				
Micrurus altirostris	Coral-verdadeira	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA VIPERIDAE				
Bothrops alternatus	Urutu	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Bothrops cotiara	Cotiara	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Bothrops jararaca	Jararaca	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Bothrops neuwied	Jararaca-pintada	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
Crotalus durissus	Cascavel	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu

11.2.6 Avifauna

O Brasil possui uma das mais ricas avifaunas do mundo, estudos recentes estimam que existam entre 1.696 e 1.731 espécies de aves catalogadas para todo o território brasileiro. Cerca de 10% (193 táxons) dessas estão incluídas em listas de espécies ameaçadas, mundiais ou locais. O bioma Amazônico apresenta o maior número de espécies, seguida pela Mata Atlântica e o Cerrado, entretanto, a maioria das espécies endêmicas do Brasil é encontrada na Mata Atlântica (MARINI e GARCIA, 2005) o que fortalece este bioma como uma área prioritária para conservação em nível mundial (*Hotspot* de biodiversidade) (MYERS *et al*, 2000). O que ainda contribui de maneira significativa a tornar a fauna brasileira de aves tão

exclusiva é que 92% desta é residente e apenas 8% é migratória (SICK, 1997), caracterizando assim essa classe de vertebrados como megadiversa no Brasil.

Particularmente para o estado do Paraná, existem registradas 770 espécies de aves (SCHERER-NETO e STRAUBE, 1995), número considerado elevado em relação ao tamanho do território paranaense. Essa grande riqueza ornitofaunística do Paraná deve-se principalmente as suas 15 formações vegetacionais (MIKICH e BÉRNILS, 2004) que abriga e estas todas ligadas a mata atlântica, como já afirmado anteriormente, bioma com grande endemia.

Muitas destas espécies exclusivas da fauna brasileira encontram-se ameaçadas devido às diversas pressões exercidas pelo homem, tendo como principal a fragmentação e descaracterização dos hábitats (PRIMACK e RODRIGUES, 2006). Algumas espécies de aves com maior exigência quanto ao ambiente estão sendo cada vez mais ameaçadas de extinção. Por esse fato, algumas destas espécies podem ser consideradas bioindicadoras quanto à qualidade do local onde ocorrem (MARINI, 1996). Além disso, as aves apresentam um papel fundamental dentro dos complexos sistemas ecológicos, pois algumas espécies funcionam como boas dispersoras de sementes entre fragmentos, devido a facilidade de deslocamento entre estes, polinizadoras (beija-flor) e outras ainda podem ser consideradas organismos "topo de cadeia", funcionando como sistemas reguladores de populações mais basais nos fluxos tróficos de comunidades (SICK, 1997).

A grande riqueza desta classe deve-se a grande capacidade que este táxon obteve evolutivamente em conseguir colonizar diferentes nichos. Desta maneira as aves modernas ocupam uma série de habitats diferenciados, desde ambientes terrestres e aquáticos, de formações campestres e savânicas, até ambientes florestais. Algumas aves (principalmente as carnívoras ou frugívoras e insetívoras especialistas) são muito sensíveis às modificações ambientais. Diversos estudos, em habitats fragmentados, demonstram a perda de espécies da avifauna em decorrência da fragmentação (MARINI, 1996; TUBELIS e CAVALCANTI, 2000). Desta forma, aves são elementos importantes para o estudo de avaliação da qualidade dos ecossistemas.

No tocante a comunidade de aves em áreas de empreendimentos hidrelétricos, a perda de parte das florestas ripárias e alagamento de fragmentos florestais ao longo de calhas de rios, corredores naturais de deslocamento das espécies, representa o maior risco a conservação da avifauna. A fragmentação, alteração e/ou eliminação deste ambiente, entre outros problemas, dificulta diretamente a sobrevivência de várias espécies de aves, mesmo tendo estes organismos um poder de deslocamento, em geral, facilitado pelo vôo. Indiretamente, toda a comunidade faunística de uma região pode ser comprometida, principalmente, devido à sutil dependência com que diversas espécies estão associadas na cadeia alimentar (SICK, 1997). Além disso, a redução brusca de ambientes florestais ciliares pode impor a certas espécies um poder de colonização maior do que o esperado. E mesmo que tenham sucesso nesta ocupação, a nova área irá agora possuir um adensamento de indivíduos com diversas conseqüências negativas, em especial, na predação e competição intra e interespecífica. Este fator pode ainda ser agravado para o grupo de espécies que ocupam o estrato de sub-bosque e/ou herbáceo, pois num primeiro momento os recursos de dossel permanecem, porém os recursos da comunidade do sub-bosque se perdem rapidamente com o enchimento do reservatório (AZEVEDO, 2005).

Ações compensatórias de recuperação de áreas de APP podem utilizar-se de aves como organismos indicadores do estágio sucessional que encontram-se estas áreas ao longo do tempo no período após a formação do lago, devido as diferentes espécies de aves especializadas em diferentes recursos no estrato florestal e em diferentes períodos no processo de sucessão florestal.

Apesar de todos os relatos de impacto sobre a fauna em relação a construção de usinas citados ao longo deste relatório, impactos positivos podem ser observados, em particular a aves.

Azevedo, (2005), ampliou a distribuição de 68 espécies de aves para o estado de Santa Catarina, compilando o diagnóstico rápido de sete empreendimentos ligados a geração de energia, o que demonstra que o conhecimento gerado por estudos de licenciamento ambiental, mesmo com amostragens de campo reduzidas, pode colaborar para o registro de espécies da avifauna, ou mesmo ampliar a distribuição em locais pouco amostrados ou de difícil acesso.

Assim, este estudo objetivou compilar uma lista da avifauna que habita e/ou pode habitar a área destinada à instalação da CGH Goldoni, diagnosticando o perfil desta assembléia quanto à sua composição e avaliando seu status de conservação, contribuindo de maneira significativa ao conhecimento da ornitofauna da porção Centro-Sul do Paraná, esta, pouco inventariada e que sofre intenso processo de fragmentação.

a) Metodologia

Os ambientes foram amostrados através do método de busca ativa (orientada visual e auditivamente), percorrendo-se os diversos ambientes à procura de indivíduos, ou pelo reconhecimento auditivo da atividade de vocalização. Totalizou-se um esforço de 8 horas de amostragem.

Como uma complementação à amostragem em campo, foram realizadas entrevistas com moradores da região, uma vez que estes, ao percorrerem as áreas, freqüentemente avistam animais silvestres. De modo geral, o entrevistado foi interrogado sobre as espécies ocorrentes no local, utilizando-se, para isso, manuais e livros-guia de campo que auxiliem na descrição das espécies avistadas. Tendo em vista a fragilidade deste método, bem como a imprecisão da identificação das espécies com nomes comuns ou populares, foram consideradas somente as espécies que possuem a distribuição amplamente conhecida para a região do empreendimento.

Além deste método, uma revisão bibliográfica baseada na literatura científica específica para este grupo foi levantada, abrangendo-se como escala da revisão toda a área dos municípios de Palmas e Clevelândia, conjuntamente com dados de museu. Construiu-se uma lista de espécies aves baseados em dados de registros coletados em campo e dados secundários com espécies de possível ocorrência para a bacia do rio das Lontras.

Tratando-se do conhecimento ornitológico, o estado do Paraná é hoje um dos mais conhecidos, sendo privilegiado por uma série de levantamentos e excursões científicas, entretanto a região de instalação da CGH não possui nenhum inventário avifaunistico específico.

b) Resultados

Registraram-se cento e quarenta e duas espécies de aves distribuídas em quatorze ordens e quarenta e cinco famílias, sendo que quatorze espécies foram avistadas em campo (Tab. 39). Apesar do grande número de espécies registradas, poucos são os trabalhos disponíveis para esta região, compilaram-se todos estes trabalhos de maneira a se construir uma lista de espécies de possível ocorrência para a área do empreendimento, restringindo-se a escala da revisão para os limites dos municípios de Clevelândia e Palmas. Algumas fontes desta revisão são antigas como o trabalho de Straube, (1988), com mais de vinte anos de publicação, porém um dos poucos inventários que abrangeram parte da região da CGH Goldoni. Uma lista de espécies para o Centro-Sul do Paraná já foi publicada por Straube *et al*, (2005), mas os autores consideraram em sua escala alguns municípios que fogem a listagem oficial da mesorregião Centro-Sul, como Apucarana, Prudentópolis e Porto União, no estado de Santa Catarina. Neste mesmo trabalho, foram buscados ainda registros históricos de aves no Paraná, muito antigos, datando do inicio do século vinte, estes também, figurando como os únicos registros de algumas espécies para o Paraná. Apesar de algumas espécies listadas aqui não serem registradas a mais de trinta anos, como *Harpyhaliaetus coronatus* e *Harpya harpia* estas aparecem neste relatório de maneira a servirem de comparação em escala temporal para novos inventários a serem realizados na área do empreendimento, caracterizando o status atual da comunidade de aves com dados suficientes para indicar quais espécies podem ter se extinguido localmente e quais podem ter vindo a colonizar a região ampliando a sua distribuição geográfica frente ao processo de fragmentação florestal.

Assim, apesar do grande número de espécies registradas observa-se que inexiste um trabalho específico sobre a avifauna da bacia do rio das Lontras, esta amostragem rápida evidenciou que a região do empreendimento apresenta uma assembléia de espécies adaptáveis a matriz agrícola e resistentes a antropização nas bordas e espécies estritamente florestais para o fragmento identificado.

Tab. 39: Avifauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica Goldoni, Rio das Lontras, Bacia do Rio Chopim. Divisa dos municípios de Clevelândia e Palmas, Paraná, onde: PO = potencialmente ocorrente e VI = visualização em campo.

NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	FONTE	MUNICIPIO DE REGISTRO
ORDEM TINAMIFORMES FAMÍLIA TINAMIDAE				
Crypturellus obsoletus	Inhambu-guaçu	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Rhynchotus rufescens	Perdigão	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), *STRAUBE et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
ORDEM PODICEPEDIFORMES FAMÍLIA PODICIPEDIDAE				
Podiceps dominicus	Mergulhão-pompom	PO	ITCG, (2011), STRAUBE et al, (2005)	Palmas
Podilymbus podiceps	Mergulhão	PO	ITCG, (2011), VOGEl *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
ORDEM PELECANIFORMES FAMÍLIA PHALACROCORACIDAE				
Phalacrocorax brasilianus	Biguá	PO	VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
ORDEM CICONIFORMES FAMÍLIA ARDEIDAE				
Ardea alba	Garça-branca-grande	PO	VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Egretta thula	Garcinha-branca	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Bubulcus ibis	Garça-vaqueira	VI	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Butorides striatus	Socozinho	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Syrigma sibilatrix	Maria-faceira	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA THRESKIORNITHIDAE				
Mesembrinibis cayennensis	Coró-coró	PO	VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Theristicus caudatus	Curucaca	VI	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA CICONIIDAE				
Ciconia maguari	Maguari	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
ORDEM ANSERIFORMES FAMÍLIA ANATIDAE				
Amazonetta brasiliensis	Ananaí	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et*	Palmas

			al, (2005), STRAUBE, (1988)	
Cairina moschata	Pato-do-mato	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Anas flavirostris	Marreca-pardinha	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Anas georgica	Marreca-parda	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
ORDEM FALCONIFORMES				
FAMÍLIA CATHARTIDAE				
Sarcoramphus papa	Urubu-rei	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Coragyps atratus	Urubu-preto	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Cathartes aura	Urubu-cabeça-vermelha	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA ACCIPITRIDAE				
Elanus leucurus	Gavião-peneira	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Harpyhaliaetus coronatus	Águia-cinzenta	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Clevelândia
Buteo albicaudatus	Gavião-de-cauda-branca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Buteo magnirostris	Gavião-carijó	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Buteo melanoleucus		PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Leucopternis polionota	Gavião pombo	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Harpia harpya	Gavião-real	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Spizaetus ornatus	Gavião-de-penacho	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMÍLIA FALCONIDAE				
Milvago chimachima	Carrapateiro	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Falco femoralis	Falcão-de-coleira	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Caracara plancus	Carancho	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Falco sparverius	Quiriquiri	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
ORDEM GALLIFORMES				
FAMÍLIA CRACIDAE				

Penelope obscura	Jacuguaçu	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA PHASIANIDAE				
Odontophorus capueira	Uru-capueira	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et a*l, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
ORDEM GRUIFORMES				
FAMÍLIA RALLIDAE				
Pardirallus nigricans	Saracura-sanã	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Aramides saracura	Saracura-do-brejo	VI	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Gallinula chloropus	Galinha-d'água	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), Straube, (1988)	Palmas
ORDEM CHARADRIIFORMES				
FAMÍLIA JACANIDAE				
Jacana jacana	Jaçanã	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al,* (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA CHARADRIIDAE				
Vanellus chilensis	Quero-quero	VI	ITCG, (2011), Vogel *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Charadrius collaris	Batuíra-de-coleira	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMILIA RECURVIROSTRIDAE				
Himantopus melanurus	Pernilongo-de-costas-brancas	PO	VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMÍLIA SCOLOPACIDAE				
Tringa melanoleuca	Maçarico-grande-de-perna-amarela	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Gallinago paraguaiae	Narceja	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Bartramia longicauda	Maçarico-do-campo	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
ORDEM COLUMBIFORMES				
FAMÍLIA COLUMBIDAE				
Zenaida auriculata	Avoante	VI	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Columbina talpacoti	Rolinha-roxa	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Columbina squamata	Fogo-apagou	PO	ITCG, (2011), STRAUBE, (1988)	Palmas
Leptotila verreauxi	Juriti-pupu	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL *et al*,	Palmas

			(2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	
Leptotila rufaxilla	Juriti-gemedeira	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Patagioenas picazuro	Pombão	PO	PARANÁ, (2006), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
ORDEM PSITTACIFORMES				
FAMÍLIA PSITTACIDAE				
Pyrrhura frontalis	Tiriba-de-testa-vermelha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE, (1988)	Palmas
Pionus maximiliani	Maitaca-verde	VI	ITCG, (2011), Vogel *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
ORDEM CUCULIFORMES				
FAMÍLIA CUCULIDAE				
Piaya cayana	Alma-de-gato	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Crotophaga ani	Anu-preto	VI	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Guira guira	Anu-branco	VI	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
ORDEM STRIGIFORMES				
FAMÍLIA TYTONIDAE				
Tyto alba	Suindara	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA STRIGIDAE				
Otus choliba	Corujinha-de-orelha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA CAPRIMULGIDAE				
Nyctidromus albicollis	Curiango-comum	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
ORDEM APODIFORMES				
FAMÍLIA APODIDAE				
Chaetura meridionalis	Andorinhão	PO	VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMÍLIA TROCHILIDAE				
Colibri serrirostris	Beija-flor-do-canto	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010)	Palmas
Chlorostilbon aureoventris	Esmeralda-de-bico-vermelho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Leucochloris albicollis	Beija-flor-de-papo-branco	PO	ITCG, (2011), STRAUBE et al, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas

ORDEM TROGONIFORMES				
FAMÍLIA TROGONIDAE				
Trogon rufus	Surucuá-de-barriga-amarela	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Trogon surrucura	Surucuá- variado	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA RAMPHASTIDAE				
Ramphastos dicolorus	Tucano-de-bico-verde	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Ramphastos toco	Tucano-de-bico-laranja	EN	Entrevista	Palmas
FAMÍLIA PICIDAE				
Picumnus temminckii	Pica-pau-anão-de-coleira	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Colaptes campestris	Pica-pau-do-campo	VI	ITCG, (2011), Vogel *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA DENDROCOLAPTIDAE				
Sittasomus griseicapillus	Arapaçu-verde	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Dendrocolaptes platyrostris	Arapaçu-de-bico-preto	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Lepidocolaptes fuscus	Arapaçu-rajado	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMÍLIA FURNARIIDAE				
Synallaxis spixi	João-tenenem	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Furnarius rufus	João-de-barro	VI	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL *et al*, (2010)	Palmas
Anumbius annunbi	Cochicho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Heliobletus contaminatus	Bico-virado-do-sul	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA FORMICARIIDAE				
Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE, (1988)	Palmas
Chamaeza campanisoma	Tovaca-campainha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Conopophaga lineata	Chupa-dente-marrom	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA COTINGIDAE				
Pachyramphus polychopterus	Caneleiro-preto	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMÍLIA PIPRIDAE				
Chirixiphia caudata	Tangará-dançarino	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*,	Palmas

			(2005), STRAUBE, (1988)	
FAMÍLIA TYRANNIDAE				
Xolmis cinerea	Primavera	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Xolmis dominicanus	Noivinha-de-rabo-preto	PO	STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Lathrotriccus euleri	Enferrujado	PO	STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Satrapa icterophrys	Suiriri-pequeno	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Machetornis rixosus	Suiriri-cavaleiro	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Sirystes sibilator	Papa-moscas-assobiador	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Tyrannus melancholicus	Suiriri-tropical	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Tyrannus savanna	Tesoura	VI	VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Empidomonus varius	Bem-te-vi-peitica	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), Straube *et al*, (2005)	Palmas
Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Megarhynchus pitangua	Neinei	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi-verdadeiro	VI	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Myiarchus swainsoni	Maria-irrê	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Cnemotriccus fuscatus	Guaracavuçu-quieto	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Myiophobus fasciatus	Felipe-de-peito-riscado	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Platyrinchus mystaceus	Patinho-garganta-branca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Tolmomyias sulphurescens	Bico-chato-garganta-preta	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Todirostrum plumbeiceps	Tororó	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Phylloscartes ventralis	Borboletinha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Phylloscartes	Estalinho	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas

difficilis				
Serpophaga subcristata	Alegrinho-do-leste	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Elaenia flavogaster	Guaracava	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Myiopagis caniceps	Maria-de-copa	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Camptostoma obsoletum	Risadinha	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Leptopogon amaurocephalus	Abre-asa-cabeçudo	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA HIRUNDINIDAE				
Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-frente-branca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Phaeprogne tapera	Andorinha-do-campo	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Notiochelidon cyanoleuca	Andorinha-azul-e-branca	VI	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Stelgidopteryx ruficollis	Andorinha-serradora-sul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA CORVIDAE				
Cyanocorax caeruleus	Gralha-azul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Cyanocorax chrysops	Gralha-picaça	VI	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA TROGLODYTIDAE				
Cistothorus platensis	Corruíra-do-campo	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMÍLIA MIMIDAE				
Mimus saturninus	Tejo-do-campo	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA TURDIDAE				
Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Turdus amaurochalinus	Sabiá-poca	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Turdus albicollis	Sabiá-coleira	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMÍLIA MOTACILLIDAE				

Anthus nattereri	Caminheiro-grande	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMÍLIA VIREONIDAE				
Cyclarhis gujanensis	Pitiguari	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Vireo olivaceus	Juruviara-oliva	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Hylophilus poicilotis	Vite-vite-coroado	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA ICTERIDAE				
Molothrus bonariensis	Chopim-gaudério	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA PARULIDAE				
Parula pitiayumi	Mariquita-do-sul	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Geothlyps aequinoctialis	Pia-cobra-do-sul	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Basileuterus culicivorus	Pula-pula-coroado	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE, (1988)	Palmas
Basileuterus leucoblepharus	Pula-pula-assobiador	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Gnorimopsar chopi	Pássaro-preto	VI	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
FAMÍLIA THRAUPIDAE				
Pipraeidea melanonota	Saíra-viúva	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Tangara preciosa	Saíra-preciosa	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Stephanophorus diadematus	Sanhaço-frade	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al,* (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Thraupis sayaca	Sanhaço-cinza	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Tachyphonus coronatus	Gurundi	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Triuchothraupis melanops	Tiê-de-topete	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Volatinia jacarina	Tiziu	VI	Visualização em campo	Palmas
FAMÍLIA FRINGILLIDAE				
Saltator similis	Trinca-ferro-de-	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et*	Palmas

	asa-verde		*al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	
Emberizoides herbicola	Canário-do-campo	PO	STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Sicalis flaveola	Canário-da-terra	VI	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Carduelis magellanica	Pintassilga	PO	STRAUBE et al, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Sporophila caerulescens	Coleirinha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Haplospixa unicolor	Cigarrinha-do-bambu	PO	ITCG, (2011), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Coryphospingus cucullatus	Tico-tico-rei	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Myospiza humeralis	Tico-tico-do-campo	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Donacospiza albifrons	Tico-tico-do-banhado	PO	VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
Zonotrichia capensis	Tico-tico-verdadeiro	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
Embernagra platensis	Tibirro-do-pampa	PO	ITCG, (2011), VOGEL *et al*, (2010), STRAUBE *et al*, (2005)	Palmas
FAMÍLIA PLOCEIDAE				
Passer domesticus	Pardal-doméstico	VI	Visualização em campo	Palmas

11.2.7. Mastofauna

Os mamíferos estão entre os grupos zoológicos mais importantes em termos de conservação biológica, pois são tanto polinizadores como dispersores de sementes, além de exercerem um valioso papel nas teias alimentares (EISENBERG, 1999). Este táxon reúne características que possibilitam a ocupação de uma grande quantidade de nichos nos mais variados ambientes (EISENBERG, 1999). No mundo, a classe Mammalia apresenta 5.416 espécies (WILSON e REEDER, 2005). Já Eisenberg (1999), aponta mais de 7000 espécies descritas, sendo 652 no Brasil (REIS *et al*, 2006).

Mamíferos são bons indicadores de qualidade ambiental (D'ANDREA *et al*. 1999), devido a grande sensibilidade e especificidade de hábitats das espécies de menor porte e ainda a grande pressão de caça que sofre as espécies de maior porte. Desta forma, levantamentos deste grupo são essenciais para a definição de estratégias de conservação de áreas naturais e áreas em recuperação.

São possuidores de características peculiares e únicas, altamente adaptadas para cada habitat específico, proporcionando diversos benefícios ao equilíbrio dos ambientes naturais. A busca por novos nichos gerou a grande diversidade de espécies que há atualmente (REIS *et al*., 2006). Apresentam formas e tamanhos variados, bem como os hábitos alimentares, que variam desde a generalização da onivoria à especialização da hematofagia.

Em função da diversidade de mamíferos terrestres brasileiros, estima-se que cerca de 50% das espécies brasileiras de mamíferos têm ocorrência no bioma Mata Atlântica, aproximadamente 261 espécies de mamíferos, das quais cerca de 160 são endêmicas. Na Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (IBAMA, 2008) há 69 espécies de mamíferos, sendo que 42 espécies se encontram na Mata Atlântica e dessas existem 25 espécies endêmicas.

Tomando-se como escala o estado do Paraná, Mikich e Dias, (2006) afirmam que o estudo mastofaunístico no Paraná é recente, e a atual lista da fauna ameaçada de extinção do Paraná, descreve um total de 182 espécies ocorrentes para o Estado, sendo que destas, 44 estão categorizadas sob algum status de ameaça (MARGARIDO e BRAGA, 2004). Pode-se afirmar que, no Paraná, poucas localidades foram satisfatoriamente inventariadas e, de uma forma geral, há lacunas importantes no conhecimento taxonômico e biogeográfico da maioria dos gêneros e espécies, de maneira que novas espécies e novas localidades de ocorrência são registradas a cada estudo mais minucioso.

Tratando-se especificamente de estudos na mesorregião geográfica Centro-sul e adjacências do Estado do Paraná nos biomas de Floresta Ombrófila Mista e Campos Naturais, são poucos os estudos específicos da mastofauna para esta região. BORGES (1989) descreveu a mastofauna do Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, há alguns apontamentos isolados das espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na região foram compilados por Margarido & Braga, (2004). Ainda, Persson & Lorini (1990), inventariaram a mastofauna de seis municípios da porção Centro-sul do Estado, VOGEL *et al* (2010), que inventariou os mamíferos da RPPN Ninho do Corvo, em Prudentópolis e VALLE *et al*, (no prelo), que revisou a mastofauna do município de Guarapuava. O único trabalho que abrangeu a

microrregião de Palmas é de MIRANDA *et al*. (2008) que caracterizaram a mastofauna de uma região de campos naturais no município de Palmas.

Particularmente para a ordem Chiroptera, MIRETZKI (2003), aponta a região Centro-sul como área de altíssima prioridade para a realização de inventários e as ordens Rodentia e Didelphiomorphia, usualmente, representam mais de 50% das espécies para qualquer inventário mastofaunistico na região neotropical (REIS *et al*., 2006). Porém, espécies de pequeno porte, como os roedores e marsupiais, não são carismáticos ao publico leigo para serem utilizados em programas de conservação. Por este e outros motivos, este grupo é pouco estudado, mesmo correspondendo a maior parte da mastofauna do bioma de Floresta com Araucária (VALLE, 2008), sendo estes dois grupos os com maiores escassez de dados na região.

Assim, este estudo objetivou compilar uma lista da mastofauna que habita e/ou pode habitar a área destinada à instalação da CGH Goldoni, diagnosticando o perfil desta assembléia quanto à sua composição e avaliando seu status de conservação e contribuindo de maneira significativa aos dados de ocorrência e distribuição geográfica da classe Mammalia para o estado do Paraná.

a) Metodologia

Os ambientes que compreendem a área de empreendimento da CGH Goldoni foram amostrados através do método de busca ativa orientada visualmente, percorrendo-se os diversos ambientes à procura de espécimes da mastofauna e objetivando o seu registro fotográfico.

Essa metodologia proporciona não somente a busca e observação direta dos espécimes (avistamento), mas, principalmente, observações indiretas através de evidências ou indícios da presença de animais, tais como pegadas, fezes, abrigos e carcaças. Os registros indiretos permitem o registro de espécies de difícil visualização.

Como uma complementação à amostragem em campo, foram realizadas entrevistas com moradores da região, uma vez que estes, ao percorrerem as áreas, freqüentemente avistam animais silvestres. De modo geral, o entrevistado foi interrogado sobre as espécies ocorrentes no local, utilizando-se, para isso, manuais e livros-guia de campo que auxiliem na descrição das espécies avistadas. Tendo em

vista a fragilidade deste método, bem como a imprecisão da identificação das espécies com nomes comuns ou populares, foram consideradas somente as espécies que possuíam distribuição amplamente conhecida para a região do empreendimento.

Além deste método, uma revisão bibliográfica baseada na literatura científica específica para este grupo foi levantada, conjuntamente com dados de museu. Construiu-se uma lista de espécies de mamíferos baseados em dados de registros coletados em campo e dados secundários com espécies de possível ocorrência para a bacia do rio das Lontras. Totalizou-se um esforço de 8 horas de amostragem, concentrados durante o mês de julho de 2011.

Tratando-se do conhecimento sobre a mastofauna, atualmente o Estado do Paraná possui um conhecimento científico concentrado apenas nas áreas de UC's federais ou próximas a universidades públicas, várias regiões passíveis para conservação no estado ainda não foram inventariadas. Principalmente no que concernem as ordens Rodentia, Chiroptera e Didelphiomorphia o conhecimento ainda é muito escasso.

b) Resultados

A mastofauna da região de estudo foi estimada em quarenta e três espécies, distribuídas em dezenove famílias e oito ordens (Tab. 40). Destas, seis espécies foram registradas em campo: *Mazama gouazoubira* (Fig. 17 - A), *Didelphis albiventris* (Fig. 17 - B), *Leopardus tigrinus* (Fig. 23), *Procyon cancrivorus* (Fig. 21), *Puma concolor* (Fig. 20), *Dasypus novencinctus* (Fig. 18) e *Hydrochaerus hydrochaeris* (Fig. 19), e duas através de entrevistas: *Allouata guariba clamitans* e *Pecari tajacu*



Fig. 17: A) Pegada de *Mazama gouazoubira* e B) Pegada de *Didelphis albiventris*
Coord. UTM: 22J 385098.80 m E, 7083318.34 m S
Fotos: Luiz Gustavo Eckhardt Valle



Fig. 19: Grupo de *Hydrochaerus hydrochaeris* avistado na queda, jusante do barramento
Coord. UTM: 22J 385154.76 m E, 7083415.75 m S
Foto: Júnior Danieli

Fontes de dados variadas constituem importantes subsídios para estudos como este que compreendem períodos de amostragem de curta duração e podem ainda subsidiar futuros inventários de maneira comparativa temporalmente. A área de estudo está inserida na região geográfica mais defasada de estudos biológicos do Paraná (Valle *et al*, no prelo; Valle *et al*, 2010; Valle *et al*, 2008), fato observado pelas fontes da revisão, algumas muito antigas como Persson e Lorini, (1990)

Todas as espécies listadas provêm de um único trabalho, de Miranda et al., (2008) que foi o único estudo realizado em campo nos limites do município de Palmas, apesar do número de espécies registradas, as ordens Rodentia e Chiroptera, consideradas as com maiores riquezas da região neotropical, apresentam um baixo número de espécies registrados, fato este devido ao perfil do trabalho que prezou pelo registro de espécies de grande porte.

Quanto as espécies de grande porte, observa-se, com a listagem um perfil trófico propenso a sustentar uma comunidade de mamíferos com potencial a evitar-se predação a rebanhos domésticos. As quatro espécies de felinos registrados, são

passíveis de utilizarem-se da área da CGH, pois são capazes de deslocar-se entre a matriz agrícola para utilização de recursos disponíveis nos fragmentos, devido a grande área de vida destes animais, estes não caracterizam-se como residentes da área do empreendimento, mas como controladores populacionais das espécies de menor porte. O perfil de aclive e de difícil acesso á área florestal do eixo do empreendimento, permite o estabelecimento destas espécies, comprovado pelo encontro de vestígios de *Puma concolor* (Fig. 20), sendo este o segundo registro oficial de Puma para os campos de Palmas, e o encontro de vários vestígios de presas desta espécies como *Mazama nana*, *Procyon cancrivorus* e *Hydrochaerus hydrochaeris*, demonstrando desta maneira que o perfil trófico entre a comunidade de mamíferos pode estar estabilizado. Outros carnívoros como *Cerdocyon thous*, *Nasua nasua e Procyon cancrivorus* (registrado em campo) (Fig. 21), e *Galictis cuja*, todos de grande adaptabilidade a ambientes entremeados em monoculturas, possivelmente utilizam-se dos fragmentos presentes na área.



Fig. 20: Pegada de *Puma conclor*
Coord. UTM: 22J 385098.80 m E, 7083318.34 m S
Fotos: Luiz Gustavo Eckhardt Valle

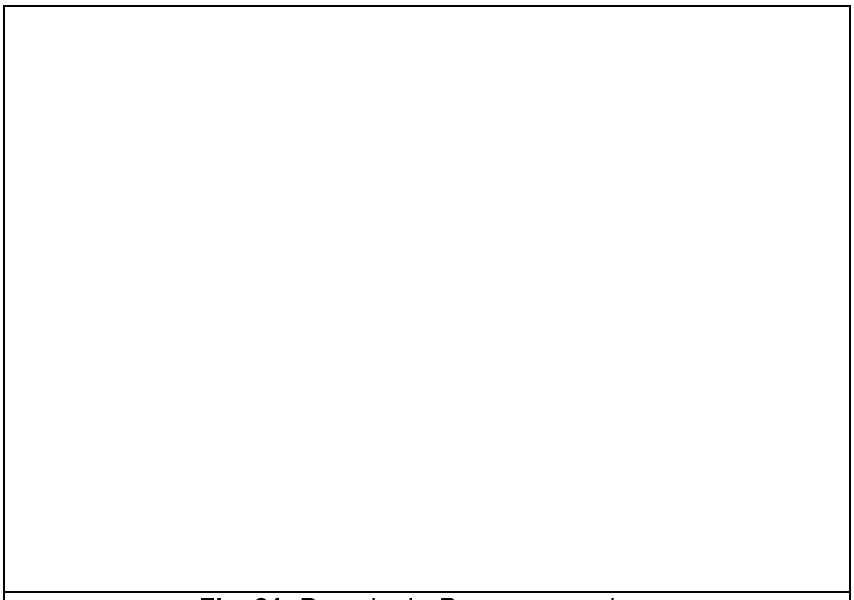


Fig. 21: Pegada de *Procyon cancrivus*
Coord. UTM: 22J 385098.80 m E, 7083318.34 m S
Fotos: Luiz Gustavo Eckhardt Valle

A escassez de registros das espécies de menor porte em campo caracteriza-se devido a impossibilidade de capturas nesta fase do licenciamento, o hábito noturno das espécies e a raridade de encontros ao acaso com estas espécies. A recomposição da vegetação ciliar e posterior melhora deste ambiente, após a formação do reservatório, podem contribuir para a colonização e aumento das populações de menor porte, subsidiando desta maneira maior utilização ou estabelecimento neste ambiente pelas espécies de grande porte e a manutenção da estabilidade trófica presente.

Um posterior monitoramento da mastofauna após a formação do lago pode vir a demonstrar a resposta da comunidade de mamíferos frente ao estabelecimento do empreendimento, a utilização da presença/ausência das espécies de felinos pode funcionar como uma alternativa a esta resposta. Além da grande indicação destes animais para a qualidade do ambiente, os mesmos figuram como espécies “guarda-chuva” e “bandeira”. Devido ao perfil carismático que estas espécies transmitem (bandeira), são muito utilizadas para programas de educação ambiental e de conservação, sua conservação funciona como fator-chave e conseqüentemente auxilia na conservação de várias outras espécies (guarda-chuva) devido a exigência de qualidade de ambiente que a ecologia destas espécies necessita, desta maneira programas de meio ambiente ligados a estas espécies

podem constituir como marketing socioambiental para empresas privadas que auxiliam ou detenham programas ligados a estas espécies.

Tab. 40: Mastofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica Goldoni, Rio das Lontras, Bacia do Rio Chopim. Divisa dos municípios de Clevelândia e Palmas, Paraná, onde: PO = potencialmente ocorrente, VE = Vestígio, EN = Entrevista e VI = Visualização.

NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	FONTE	MUNICIPIO DE REGISTRO
ORDEM DIDELPHIMORPHIA				
FAMÍLIA DIDELPHIDAE				
Didelphis albiventris	Gambá-de-orelha-branca	VE	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
ORDEM XENHARTRA				
FAMÍLIA DASYPOTIDAE				
Dasypus novemcinctus	Tatu-galinha	VE	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Dasypus septencinctus	Tatu-mulita	PO	PERSSON e LORINI, (1990), VALLE *et al*, (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
Euphractus sexcinctus	Tatu-peba	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMÍLIA MYERMECOPHAGIDAE				
Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
ORDEM LAGOMORPHA				
FAMÍLIA LEPORIDAE				
Lepus europeus	Lebre-européia	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
ORDEM CHIROPTERA				
FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE				
Sturnira lilium	Morcego	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Chrotopterus auritus	Morcego	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Artibeus lituratus	Morcego	PO	PERSSON e LORINI, (1990), VALLE *et al*, (no prelo)	Colombo, Guarapuava, Pinhão
Pygoderma bilabiatum	Morcego	PO	PERSSON e LORINI, (1990)	Pinhão
Desmosdus rotundus	Morcego-vampiro	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE				
Eptesicus brasiliensis	Morcego	PO	VALLE *et al*, (no prelo)	Guarapuava
Eptesicus furinalis	Morcego	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Eptesicus diminutus	Morcego	PO	VALLE *et al*, (no prelo)	Guarapuava
Myotis ruber	Morcego	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Myotis levis	Morcego	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Myotis nigricans	Morcego	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas

Histiotus montanus	Morcego	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMILIA MOLOSSIDAE				
Tadarida brasiliensis	Morcego	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
ORDEM RODENTIA				
FAMÍLIA CAVIIDAE				
Hydrochaerus hydrochaeris	Capivara	VI, EN	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Dasyprocta arazae	Cotia	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Cavia aperea	Preá	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMILIA SCIURIDAE				
Guerlinguetus ingrammi	Esquilo	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMILIA ERETHIZONTIDAE				
Sphiggurus vilosus	Ouriço-cacheiro	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
ORDEM CARNIVORA				
FAMÍLIA CANIDAE				
Lycalopex gymnocercus	Raposa-do-campo	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Cerdocyon thous	Cachorro-do-mato	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMÍLIA PROCYONIDAE				
Nasua nasua	Quati	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Procyon cancrivorus	Mão-pelada	VE	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMILIA FELIDAE				
Puma concolor	Onça-parda	VE	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Leopardus tigrinus	Gato-do-mato-pequeno	VE	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Leopardus pardalis	Jaguatirica	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Puma yaguarondi	Jaguarundi	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMÍLIA MUSTELIDAE				
Eira barbara	Irara	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Galactis cuja	Furão	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
ORDEM ARTIODACTYLA				
FAMÍLIA CERVIDAE				
Mazama nana	Veado-bororó, cambuta	VE	Vestígio	Palmas
Mazama gouazoubira	Veado-mateiro	VE	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Ozotocerus berzoarticus	Veado-do-campo	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMÍLIA TAYASSUIDAE				
Pecari tajacu	Cateto	EN	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
Tayassu pecari	Queixada	EN	Entrevista	Palmas
FAMILIA SUIDAE				

Sus scrofa	Javali	EN	Entrevista	Palmas
ORDEM PRIMATES				
FAMÍLIA ATELIIDAE				
Alouatta guariba clamitans	Bugio-ruivo	EN	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas
FAMÍLIA CEBIDAE				
Cebus nigritus	Macaco-prego	PO	MIRANDA, *et. al* (2008)	Palmas

11.2.8 Identificação dos Impactos Ambientais Para a Fauna

11.2.8.1 Considerações finais

a) Ictiofauna

O barramento age de modo contundente e permanente sobre o rio, que passa de um estado lótico para lêntico ou semi-lêntico, modificando as condições físico-químicas da água, assim como a qualidade e quantidade de habitats disponíveis, principalmente para a biota aquática. Para os peixes, além da problemática da alteração das características do corpo hídrico, existe também o impacto decorrente da fragmentação de populações, especialmente para espécies com hábito migratório em seu período reprodutivo.

Particularmente, para o empreendimento CGH Goldoni, infere-se que a riqueza e a equitabilidade das espécies de peixes na área do empreendimento é possivelmente grande tendo em vista as espécies registradas e o grande endemismo presente nos tributários do rio Iguaçu. Considerando-se as diferenças bruscas de conformações geológicas que o rio das Lontras possui durante todo seu percurso e ainda a grande quantidade de saltos presente no rio Chopim o gradiente de espécies ao longo do curso do rio pode mudar e por conseqüência atingir a assembléia de peixes de seus tributários. A riqueza de espécies pode ser ainda maior devido aos poucos inventários realizados em toda a bacia do rio Chopim, assim novos levantamentos podem gerar dados para a composição de espécies a toda a bacia do Chopim e um inventário minucioso no rio das Lontras contribuiria para isto.

Com relação à obstrução da passagem de possíveis espécies migradoras que possam ocorrer no local, o deslocamento destas já é naturalmente impossibilitado em virtude de barreiras geográficas naturais formada pela queda existente no eixo da barragem e a sucessão de quedas no rio Chopim, o que impede o trânsito das espécies entre estes dois rios. (Fig. 22). Esses obstáculos funcionam

como barreiras permanentes a migração de peixes, caracterizando assim a comunidade ictiológica como de apenas espécies residentes, de maneira que o barramento não interferirá na composição das espécies das comunidades de peixes do empreeendimento.

Fig. 22: Queda d'água existente, jusante do eixo da CGH
Coord. UTM: 22J 385154.76 m E, 7083415.75 m S
Foto: Júnior Danieli

Dessa forma, é importante ponderar que a instalação de corredores ou escadas que favoreçam o deslocamento dos peixes poderá trazer impactos negativos para a ictiofauna local que já encontra-se adaptada a estas condições. Tais estruturas podem favorecer a migração de espécies para ambientes que antes não eram ocupados, favorecendo o aparecimento e instalação de espécies introduzidas (exóticas) e oportunistas, que dominam o ambiente.

b) Fauna terrestre

A fauna terrestre presente, encontra-se de uma maneira geral, desconhecida. Avaliando a Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna, observou-se que estas podem ser propensas a sustentar espécies de grande porte, naturalmente raras com registros inclusive de espécies ameaçadas de extinção como: *Leopardus tigrunus* (Fig. 23) e *Puma conclor* (Fig. 20) estas com vestígios encontrados

principalmente nas áreas muito íngremes, de difícil acesso a ações antrópicas e colonização por rebanhos domésticos. Nas áreas de borda e mais próximas a matriz agrícola, notou-se a presença de populações constituídas por espécies de grande plasticidade, ou seja, aquelas oportunistas e até invasoras, haja visto as espécies de aves registradas em campo (*Passer domesticus, Zenaida auriculata, Pitanghus sulphuratus, Vanellus chilensis e Furnarius rufus*), tais espécies se caracterizam pela grande abundância de suas populações e pela fácil adaptação aos mais diversos habitats e condições ambientais, mesmo que estas estejam sofrendo constante antropização. Por outro lado, as espécies tipicamente florestais e mais sensíveis às alterações ambientais, que originalmente habitavam todas as adjacências da área, provavelmente estão em estágio migratório e de colonização para as áreas mais íngremes dos fragmentos identificados, estas localidades maiores e com melhores recursos, em detrimento da heterogeneidade de micro-hábitats que possuem, constituem-se de uma localidade florestal com recurso disponíveis suficientes para abrigar espécies de pequeno porte de roedores e répteis, devido aos abrigos naturais formados pelos afloramentos rochosos, também anfíbios devido a possibilidade de locais para a formação de poças temporárias, assim espécies controladoras de cadeias tróficas, como carnívoros, rapinantes e serpentes, podem utilizar-se destas áreas devido a propensão de abrigo a espécies menores que funcionam como recurso alimentar a estas.



Também é importante salientar que, grande parte das aves e mamíferos listados possuem a exigência de amplas áreas de vida, o que possibilita um fluxo permanente as áreas mais preservadas, mas podem utilizarem-se ainda dos fragmentos presentes na área da CGH como estratégia de sobrevivência dentro de sua área de vida. Já os anfíbios e répteis, por não possuírem uma capacidade grande de deslocamento, habitam ambientes menores e específicos aos seus hábitos de vida, sendo importante a preservação de micro-ambientes como áreas de brejo, poças, riachos no interior da mata, entre outros.

As medidas ambientais sugeridas para o período posterior à instalação do empreendimento, devem se focar no fragmento identificado como área fonte para o fornecimento de espécies a fragmentos menores, de tal foram, que se a possibilidade da construção de corredores for viável, o mesmo deverá ser executado, sugere-se ainda um monitoramento posterior da mastofauna, devido a quantidade de registros e relatos de espécies ameaçadas de extinção presentes no local. A criação de corredores poderá oportunizar uma disponibilidade de recursos florestais adequados para refúgio dos animais silvestres, levando à um repovoamento por parte de determinadas espécies nativas propensas a ainda poderem estabelecerem-se próximos a região devido a grande quantidade de UC's próximas, mesmo que pouco estudadas e de tamanhos pequenos, mas que auxiliam funcionando como refúgios seguros a fauna. Sugere-se ainda a realização de inventários mais minuciosos com maior esforço amostral, que utilizem-se de recursos que maximizem o registro de espécies, como capturas através de armadilhas e ainda a utilização de armadilhas.

Considera-se como a fase mais crítica para a fauna durante as obras da CGH, a de implantação das estradas e demais construções necessárias, durante este período de grande movimentação de pessoas e máquinas, o que acarretará uma significativa poluição sonora e visual, provocando o afugentamento de grande parte das espécies animais para áreas circunvizinhas. Problema este, solucionado em parte com o término da obra, visto que boa parte da mata atingida se regenerará, principalmente gramíneas e vegetação arbustiva e a poluição sonora será significativamente reduzida e direcionada, permitindo a reutilização desta pelos espécimes refugiados em matas próximas. Sugere-se, ainda, que na fase de

instalação da obra exista o acompanhamento profissional para resgate de animais que não fujam naturalmente, incluindo ninhos e filhotes, principalmente durante a fase de alagamento.

12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

12.1. Metodologia

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é estabelecida a partir dos Estudos de Impacto Ambiental, que por sua vez são constituídos por um conjunto de atividades técnicas e científicas de caráter multidisciplinar nas quais se incluem o diagnóstico ambiental, cuja característica é identificar, prevenir, medir e interpretar, quando possível, os impactos ambientais.

Ressalta-se que a AIA não é um instrumento de decisão, mas sim de subsídio ao processo de tomada de decisão e que seu propósito é obter informações através do exame sistemático das atividades do projeto (MOURA e OLIVEIRA, 2005). Esse processo analítico permite a maximização dos benefícios, considerando os fatores saúde, bem-estar e meio ambiente como elementos dinâmicos no estudo para avaliação.

Os métodos utilizados em uma AIA envolvem, além da inter e multidisciplinaridade, exigida pelo tema, as questões de subjetividade, os parâmetros que permitam quantificação e os itens qualitativos e quantitativos. Desta forma, torna-se possível observar a magnitude de importância destes parâmetros e a probabilidade dos impactos ocorrerem, a fim de se obter dados que aproximem o estudo de uma conclusão mais realística. (MOURA e OLIVEIRA, 2005)

Foi elaborada uma listagem o mais detalhada possível dos prováveis impactos decorrentes da readequação deste empreendimento.

Essa análise, de âmbito multidisciplinar visou atender todas as demandas referentes aos meios físico, biológico e socioeconômico.

12.2. Impactos Ambientais

Para o estudo dos impactos ambientais consideram-se as fases de construção e de operação do empreendimento. A análise de cada impacto e também sua avaliação decorre dos parâmetros listados a seguir:

Fase – Analisa o impacto quanto ao momento em que ocorre, podendo ser na fase de implantação (construção) e operacionalização.

Localização – O impacto pode ocorrer na área diretamente afetada (área de alagamento) e/ou na área de influência (o critério adotado pela equipe técnica para definição de área de influência, considerando as características de entorno, foi uma faixa de 1000 m do perímetro das obras). Sendo assim, o impacto pode ser direto ou indireto, de acordo com sua localização.

Duração – Quanto ao tempo de modificação no meio, os impactos podem ser classificados como temporários, quando a modificação cessa após um período e permanentes, quando a mudança não pode ser reparada.

Início do efeito – A manifestação da modificação pode ser imediata, curto prazo, médio prazo e longo prazo. O tempo de referência adotado é de três anos.

Natureza – Define os impactos como sendo positivos, negativos ou de difícil qualificação.

Reversibilidade – Quanto a esse parâmetro os impactos podem ser reversíveis, irreversíveis ou de reversibilidade parcial.

Medidas – Explana sobre medidas mitigadoras e ou compensatórias em relação aos impactos ambientais e sociais.

12.3. Abrangência dos Impactos

12.3.1. Meio Físico e Biótico

Na fase de implantação da CGH, a movimentação de veículos de grande porte aliada ao funcionamento de máquinas de construção civil, produzirá poluição sonora e gerará um aumento de material particulado no ar (resíduos da queima de combustível dos veículos a diesel, e, poeira devido ao tráfego por estradas de terra).

Em pequena escala, a poluição atmosférica, no que se refere a poluição sonora, somente poderão ser afetados os funcionários da obra, já a geração de particulados deverá acontecer no trânsito dos veículos, na área de exploração de matéria prima e bota fora.

A fauna e a flora local como já discutido em capítulo anterior, e toda a biota de maneira generalizada, estão com seus registros na área a jusante a casa de

força, área esta de representativa biológica porém, fora da área do local das obras. As demais áreas destinadas a instalação das unidades de funcionamento da CGH estão sob áreas antropizada, com grande impacto decorrente da atividade agropastoril e silvicultural, ambas as áreas não serão afetadas de maneira significativa pelas obras. Todavia, devido às propostas de recuperação da área, limpezas, isolamento e recuperação das APP's, monitoramentos, medidas compensatórias e mitigatórias, poder-se-á obter um impacto positivo no que concerne à qualidade do ambiente na área do reservatório, se analisar-mos a longo termo.

Na fase de implantação, o regime hídrico do Rio das Lontras, será alterado para que se possa executar a implantação da barragem, desta forma, por este período, as águas serão desviadas (via ensecadeiras), porém, esta alteração é temporária e totalmente reversível com a conclusão das obras. Após a conclusão das obras, dever-se-á manter a vazão sanitária (50% da $Q_{10,7}$ = 0,229 m³/s) de forma a manutenção da ictiofauna a jusante da barragem. Neste período, será necessária a realização de campanhas para a coleta e realocação dos peixes que eventualmente fiquem presos em poços.A manutenção do regime a jusante do barramento será corroborada com os córregos afluentes ao rio das Lontras.

Neste ínterim, apesar das obras da barragem e futuro alagamento, os impactos decorrentes do alagamento podem ser considerados pequenos a nulos, visto que teremos não haverá formação de lago verdadeiro, e, não atingirá propriedades lindeiras, todavia, não será necessário remoção de famílias e/ou estruturas civis.

Particularmente em relação a fauna silvestre terrestre o impacto também será reduzido, haja visto que a área com maior representatividade biológica e com mais registros de espécies, está no fragmento a jusante da casa de força (Fig. 15), área esta já fora das unidades de geração de energia da usina. Tanto a área do algo como da casa de força, canal, tubulação e barragem estão alocados nas áreas de baixa representatividade e com grande influência da matriz agrícola. Ressaltasse que apesar do baixo impacto, deve-se atentar a ictiofauna durante a fase de ensacamento para a construção da barragem. Assim sendo, as duas áreas podem funcionar para o abrigo e deslocamento para algumas espécies, para uma

comunidade com espécies mais plásticas e adaptávis na área do barramento e espécies mais restritas a jusante da casa de força. Algumas espécies poderão deslocar-se pela matriz agrícola (Ex: felinos e canídeos), desta forma, a recuperação de 50m de APP, funcionará com uma boa medida compensatória em fator aos fragmentos, preferencialmente, os técnicos deverão buscar interligar os fragmentos existentes de forma que, por meio de corredores, os animais possam deslocar-se entre as porções vegetais presentes no entorno.

Quanto ao impedimento de eventuais migrações dos peixes, podemos considerar que o impacto é pequeno ou inexistente, devido aos argumentos já apresentados no item 11.2.8.1 a.

Todavia, se necessário, deverão ser elaborados, no decorrer dos estudos ambientais, levantamentos mais aprofundados para definir o grau de impacto no processo migratório da ictiofauna e da fauna terrestre.

Na fase de operação, os impactos serão mínimos. O rio deve ser monitorado (a montante e a jusante) com coletas de amostras semestrais para que se observe a qualidade da água (DBO, DQO, sólidos, pH, turbidez, etc) e o acompanhamento constante no que concerne aos processos de assoreamento do reservatório, podendo assim identificar quaisquer anomalias.

A mata ciliar na área destinada ao reservatório possui faixas muito variáveis, oscilando desde ambientes florestais ripários em bom estágio de conservação (principalmente próximo a área da barragem, com a formação de sarandizais) até campos e plantações com total ausência de faixa ciliar, desta forma, considerando o alto grau de utilização do solo pode-se considerar que essa região de entorno não possui bom grau de conservação ambiental, o que transfere a este empreendimento uma responsabilidade de incitar formas de recuperação ambiental da área e entorno (dentro de suas responsabilidades), vide mapa de uso do solo em anexo.

Todavia, na área em que se pretende instalar a barragem desta CGH, túnel, canal e conduto forçado a vegetação encontra-se sob forte efeito de borda da matriz agrícola, restando apenas a vegetação ciliar, esta que sofreu corte seletivo e uso dos produtos florestais em períodos anteriores, prevalecendo, neste trecho, o avanço da silvicultura. Assim, a empresa deverá implementar medidas de

compensação florestal para as áreas de supressão vegetal e executar as medidas para a recuperação de APP.

12.3.2. Impactos sócio-econômicos

Os impactos sócio-econômicos terão duas etapas, numa primeira etapa, na fase de construção, deverá ter uma maior oferta de empregos diretos e indiretos, todavia, após a conclusão esta oferta será reduzida significativamente. Da mesma forma, o impacto ao comércio local será positivo nesta primeira fase, assim como para o município que arrecadará tributos decorrentes da construção.

Porém, a média e longa meta, durante a implantação e operacionalização o município, e conseqüentemente todos os seus moradores, serão beneficiados, pois a CGH gerará mais arrecadação tributária, principalmente com o imposto sobre a circulação de mercadorias e serviços (ICMS e ISS).

Noutro vértice, há o impacto às propriedades atingidas pelo alagamento, porém, como já explanado anteriormente, não haverá área alagada efetiva, onde se manterão as áreas circuvizinhas, sem prejuízos. Todas as obras ocorrerão na margem direita do Rio das Lontras, assim sendo, o impacto direto maior ocorrerá todo na área da empresa. No caso da propriedade que fica na margem esquerda, que abrirá a ombreira esquerda da barragem, a negociação para a utilização desta margem já está acordada com o proprietário vizinho.

Outros impactos sociais, tais como: invasões (nas margens do lago), interferências nos hábitos e cultura local, implantação de comércio clandestino (temporário); conflitos (violência, prostituição, criminalidade, etc); perturbação pelo trafego nas vias de acesso; mudanças nas infra-estruturas, entre outras, terão pouca ou nenhuma relevância, considerando o isolmento da usina, e ausência de urbanização e demanda para ocorrência destes fatores. Ressaltasse que não existem na AID, comuidades tradicionais, assentamentos ruras e reservas indígenas

12.4. Quanto aos Impactos

Tab. 41: Descrição e classificação dos impactos

Descrição	Fase	Natureza	Duração
MEIO FÍSICO			
Ampliação e melhoria da malha viária	I e O	+	P
Alteração na qualidade das águas superficiais e assoreamento	I	DQ	T
Maior aporte de sedimentos para os rios	I	-	T
Elevação da oferta de energia elétrica	O	+	P
Instabilidade de encostas marginais ao lago, carreamento de sólidos e erosão	I e O	-	T
Geração de resíduos sólidos e efluentes	I e O	-	P
Proliferação de vetores	I	-	P
Aumento do conhecimento técnico-científico da região	I	+	P
Deposição de sedimento de origem alóctone	I e O	-	P
Alteração físico-química da água	I	DQ	T
MEIO BIÓTICO			
Interrupção da migração de peixes	1	1	1
Alteração quali-quantitativa da ictiofauna	O	2	P
Aumento dos riscos de atropelamento da fauna devido ao aumento do tráfego	I	-	T
Alteração no comportamento da fauna devido às obras	I	- / DQ	P
Mortandade de peixes nas turbinas e vertedouros	O	-	C
Supressão de vegetação com alteração da biota	I	-	T
Recuperação de APP e incorporação na RL	O	+	P
Caça e pesca	I e O	DQ	P
Modificação da paisagem	I e O	+ e -	P
MEIO HUMANO			
Risco de acidentes ofídicos e de trabalho	I	-	T
Remoção das famílias	3	3	3
Redução de áreas para fins agropastoris	O	-	P
Risco de acidentes com animais peçonhentos	I	-	T
Melhoria dos serviços públicos e qualidade de vida devido à arrecadação de impostos	O	+	P
Aumento da renda pessoal e familiar	I	+	T
Aumento da arrecadação de impostos	I e O	+	P
Geração de empregos indiretos	I	+	T
Geração de empregos	O	+	P
Demissão dos funcionários após a construção	I e O	-	P

Obs:

1 – não aplicável, pois a área possui acidente natural que impede a migração dos peixes, e, não foram identificadas espécies migratórias.

2 – não deverá haver alterações, visto que devido aos acidentes naturais o habitat aquático está bem definido entre montante e jusante.

3 – Não haverá remoção de famílias

Legenda:

Fase	Natureza	Duração
I – instalação	+ positivo	T – temporário
O – operação	- negativo	P – permanente
	DQ - difícil qualificação	C – cíclico

Tab. 42: Classificação dos efeitos e magnitude

Descrição	Localização	Efeito	Magnitude
MEIO FÍSICO			
Ampliação e melhoria da malha viária	AII	I	P
Alteração na qualidade das águas superficiais e assoreamento	AID e ADA	MP	P
Maior aporte de sedimentos para os rios	AI	I	P
Elevação da oferta de energia elétrica	ADI	MP	M
Instabilidade de encostas marginais ao lago, carreamento de sólidos e erosão	ADA	I e CP	M
Geração de resíduos sólidos e efluentes	AI	I	M
Proliferação de vetores	AI	I	P
Aumento do conhecimento técnico-científico da região	AID	I	M
Deposição de sedimento de origem alóctone	AID e ADA	MP	M
Alteração físico-química da água	ADA	I e LP	M
MEIO BIÓTICO			
Interrupção da migração de peixes	1	1	1
Alteração quali-quantitativa da ictiofauna	2	2	2
Aumento dos riscos de atropelamento da fauna devido ao aumento do tráfego	ADA	I	P
Alteração no comportamento da fauna as obras	AID	I	M
Mortandade de peixes nas turbinas e vertedouros	ADA	I	P
Supressão de vegetação com alteração da biota	ADA	I	M
Recuperação de APP e incorporação na RL	AID e ADA	LP	G
Caça e pesca	AID e AI	CP e LP	M
Modificação da paisagem	AID	I	M
MEIO HUMANO			
Risco de acidentes de trabalho	ADA	I	M
Remoção das famílias	3	3	3
Redução de áreas para fins agropastoris	ADA	I	M
Risco de acidentes com animais peçonhentos	ADA	I	P
Melhoria dos serviços públicos e qualidade de vida devido à arrecadação de impostos	AII	LP	P
Aumento da renda pessoal e familiar	AID	CP	M
Aumento da arrecadação de impostos	AII	LP	M
Geração de empregos indiretos	AID	I	P
Geração de empregos	ADA	LP	M
Demissão dos funcionários após a construção	ADA	MP	M

Obs:

1 – não aplicável, pois a área possui acidente natural que impede a migração dos peixes, e, não foram identificadas espécies migratórias.

2 – não deverá haver alterações, visto que devido aos acidentes naturais o habitat aquático está bem definido entre montante e jusante.

3 – não será necessária a remoção de famílias ou estruturas civis

Legenda:

Localização	Efeito	Magnitude
AI – área de influência	I – imediato	P – pequena
AID – área de influência direta	CP – curto prazo	M – média
AII – área de influência indireta	MP – médio prazo	G – grande
ADA - área diretamente afetada	LP – longo prazo	

12.5. Perspectivas Ambientais para a região de inserção do empreendimento

- Os impactos sobre a bacia hidrográfica não serão observados de forma significativa devido a ausência de reservatório verdadeiro;

- Os impactos sobre a fauna aquática serão pontuais e sutis, não desencadeando processos impactantes sobre a toda a biota. As alterações, de caráter irreversível, ocorreão apenas durante o ensecamento de parte do rio para a construção da barragem. Não haverá mudança no regime hidráulico do rio, estado lótico para lêntico, uma vez que a usina operará a fio d'água e a o lago formado se manterá inserido na calha do rio.

- A fauna terrestre será pouca afetada, devido à tipologia regional, ou seja, as margens direita e esquerda próximas a área do reservatório e das unidades da CGH estão antropizada, com poucas área de ligação (corredores), sendo que o fragmento de maior porte e representatividade não será afetado durante as obras. Com a implantação desta CGH, a qualidade da fauna terrestre pode ter um incremento a médio/longo prazo devido à melhoria na qualidade florística decorrente das medidas mitigatórias e compensatórias destinadas as APP's do reservatório, e, isolamentos das mesmas;

- A vegetação no entorno do reservatório deverá, numa primeira fase sofrer redução de sua área, todavia, será de pequena monta e localizado principalmente na área do barramento, nos primeiros 1000 metros a montante, pois não serão realizadas obras de grande porte e a área alagada não é significativa/nula, este baixo impacto pode ser evidenciado se comparado com empreendimentos de mesmo porte insalados no Paraná, isso se deve as características fisiográficas locais, com vales íngremes e com APP na área do barramento fragilizada pelo avanço da matriz agrícola. A empresa deverá buscar aumentar as áreas destinadas à preservação permanente através do reflorestamento, revitalização e conexão de matas ciliares com fragmentos próximos;

- No que concerne a qualidade da água, serão realizados monitoramentos periódicos buscando a verificação na sua composição físico, química e biológica na região do reservatório e a jusante da CGH. Entretanto, este

fato não deverá alterar a classificação da água (razoável a boa qualidade). Podendo até mesmo, através das análises da água, possibilitar ao empreendedor identificar e implementar medidas de recuperação ambiental nos pontos geradores de poluição hídrica. As análises serão realizadas trimestralmente durante a construção e semestralmente durante a operação;

- Os programas ambientais previstos neste trabalho, apesar de não reverter os impactos outrora causados, em médio a longo prazo, podem levar a melhoria da qualidade ambiental da região, através de educação ambiental, reflorestamentos e adensamento das matas ciliares, incentivo a pesquisa, coibição da caça e pesca predatória, entre outras;

- No âmbito da economia a tendência é de melhoria, tanto pelo aquecimento da economia local, durante a construção do empreendimento, que favorecerá novos empreendimentos, gerando empregos, e, ainda, através dos impostos ao município, que terá um aumento na receita permanente, melhorando a capacidade de investimento do município.

13. PLANOS E PROGRAMAS

13.1. Meio Físico

13.1.1. Código de Postura para a empreiteira durante a construção

a) Justificativas

Este plano visa a adoção de medidas preventivas a fim de evitar os efeitos decorrente de ingerências operacionais. A empreiteira tem total influência sobre os seus colaboradores, assim sendo, necessita participar das questões correlacionadas à proteção e preservação ambiental, em assuntos como: processos erosivos, coibição a caça e pesca ilegal, gestão dos resíduos sólidos, comunicação social, disposição de esgoto, etc.

b) Objetivos

Dever-se-á, no ato da elaboração do contrato de prestação de serviço, adicionar uma cláusula que observe as questões ambientais, onde respondendo solidariamente a empreiteira deve dar destino ambientalmente correto aos resíduos gerados, remover todas as instalações de alojamento, ao término das obras e implementar as medidas de mitigação, a cláusula pode ter o formato sugerido abaixo ou pode ser complementado conforme a necessidade.

c) Modelo de cláusula para inclusão no contrato de prestação de serviços

Este modelo de cláusula tem o cunho de evidenciar a co-responsabilidade da empresa responsável pela contratação e gerenciamento dos funcionários envolvidos nas obras e para que na execução as questões ambientais sejam levadas em consideração na tomada de decisões.

O envolvimento da empreiteira é fundamental para o desenvolvimento dos planos e programas de proteção ambiental.

Assim, dever-se-á conter, no contrato, no mínimo os seguintes itens.

CLÁUSULA ___ – DAS RESPONSABILIDADES AMBIENTAIS.

1ª – A CONTRATADA para executar as obras de engenharia deverá criar ferramentas para:

1§ - A CONTRATADA deve coibir veementemente a caça e pesca ilegal, conforme Lei Federal 9605/98;

2§ - A CONTRATADA deverá orientar os funcionários quanto à manutenção e conservação florestal;

3§ - A CONTRATADA deverá cobrar dos funcionários a correta gestão dos resíduos sólidos, seguindo as regras definidas pelos técnicos responsáveis pelo plano de gerenciamento dos resíduos sólidos;

4§ - É de responsabilidade da CONTRATADA executar as medidas de proteção contra a erosão, bem como zelar pela conservação do corpo hídrico;

5§ - É de responsabilidade da CONTRATADA manter a higiene no local de trabalho, alojamento, chuveiros, sanitários, etc, evitando assim a proliferação de vetores e espécies sinantrópicas (urubus, ratos, ratazanas, etc);

6§ - É de responsabilidade da CONTRATADA disponibilizar água tratada para o atendimento das necessidades dos trabalhadores;

7§ - A CONTRATADA deverá, no ato da locação das estruturas operacional das obras, projetar os depósitos, oficinas, refeitórios, alojamentos, enfermaria, segurança, etc, fora da área de preservação permanente e em local onde dificulte a interação com a fauna local;

8§ - A CONTRATADA deverá atender os planos e projetos ambientais desenvolvidos e sempre que necessário consultar os técnicos responsáveis pelo licenciamento ambiental de forma a minimizar os riscos de danos e/ou impactos ambientais.

9§ - A CONTRATADA deverá, no término das obras, remover toda a estrutura do alojamento, dando destino correto aos materiais, e, implementar medidas para a recuperação do local, tais como, fechamento de fossas, recolhimento de resíduos, entre outras, sempre seguinte a orientação

10§ - (...)

d) Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local e de entorno, de natureza positiva, é temporária enquanto durar as obras e temporariedade de curto prazo.

e) Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira

13.1.2. Implantação de medidas preventivas e corretivas contra processos erosivos

a) Justificativa

Com o início das obras será necessária a remoção da vegetação, deixando assim o solo descoberto e susceptível às ações das intempéries. Do

mesmo modo, os cortes e aterros e abertura de estradas poderão, se mal gerenciados, favorecerão processos erosivos.

A erosão é um processo que faz com que as partículas do solo sejam desprendidas e transportadas pelo vento, pela água, ou, pelas atividades do homem. Quando há intervenção antrópica com presença de tráfego de maquinário pesado e alteração no regime hídrico do corpo d'água, potencializa-se o risco de ocorrer erosão e conseqüente assoreamento do corpo d'água.

No caso em estudo como haverá consideráveis movimentações de terra os processos de carreamento de material sólido para dentro do corpo hídrico poderão ser considerados de média a alta influência.

Todavia, a empresa deverá implementar uma campanha de proteção das áreas a montante do barramento, visto que a descobertura do solo pode favorecer os processos erosivos e com isso transportar materiais sedimentares para dentro do reservatório, criando problemas de assoreamento e, conseqüentemente, diminuição do volume armazenado, trazendo também os problemas decorrente do decaimento na qualidade da água pela lixiviação de contaminantes.

b) Objetivos

Os processos erosivos devem ser combatidos e mitigados por meio de aplicação de métodos de engenharia, tais como:

- Elaboração de mapa de risco e estudo de tecnologias disponível;
- Uso de sistema de drenagem;
- Sistemas de sedimentação e de amortecimento hidráulico;
- Aplicação de fertiirrigação nos taludes de maior inclinação;
- Uso de gramíneas nas proximidades da barragem, canal e casa de força.
- Entre outros que se fizerem necessários.

c) Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza negativa (no caso do dano) e positiva (depois de tomadas as medidas mitigatórias), é temporária enquanto durar o enchimento do reservatório e movimentação de solo, e, é reversível se aplicadas às medidas preventivas e mitigatórias.

d) Responsabilidade

Empreendedor e empreiteira

13.1.3. Gestão dos resíduos sólidos

a) Justificativa

A gestão dos resíduos deverá contemplar duas etapas, a primeira trata-se da implementação de dispositivos de acondicionamentos e métodos de coleta e disposição final, na segunda, deverá orientar os funcionários sobre a importância do correto acondicionamento e destino final dos resíduos.

b) Objetivos

Dentre os problemas decorrentes do não gerenciamento dos resíduos podemos citar dois, de maior relevância que são: a poluição do solo e das águas.

Isto ocorrerá sempre que os resíduos, degradáveis ou não, atingirem o solo ou a água, podendo causar danos ao ecossistema local. Para se evitar isso, dever-se-á utilizar de 4 (quatro) procedimentos básicos: o armazenamento interno, o transporte externo, o armazenamento externo e a disposição final.

O armazenamento interno deverá acontecer nos locais de geração dos resíduos, ou seja, no refeitório, dormitórios e sanitários. Nestes locais deve-se utilizar basicamente três tipos de acondicionadores, um para os recicláveis, um para o orgânico e outro para os demais. Os recipientes destinados aos recicláveis e comuns devem ser revestidos com sacos plásticos e com tampas. O recipiente utilizado para o armazenamento do orgânico deve ser reforçado, provido de alças e tampa com dispositivo de fechamento que a mantenha fechada.

O transporte externo dos sacos contendo os resíduos será do ponto de geração até o armazenamento temporário externo. Este transporte dever ser feito diariamente e devendo tomar os devidos cuidados para evitar a perda dos resíduos no percurso e para não perfurar a sacaria evitando assim que vetores tenham acesso aos resíduos coletados, quando dispostos no depósito externo.

O armazenamento externo deverá ser em um local fechado, com piso impermeável, cobertura e porta com tela fina. Este local deverá possuir duas unidades (tipo box), cada uma com no mínimo 12 m^2 de área e um pé direito de no mínimo 2,50 m, (com isso haverá condições de acumulação dos resíduos por até 5 dias, minimizando as viagens até o aterro), uma para os recicláveis e outra para os comuns.

O destino final ocorrerá da seguinte maneira: os recicláveis deverão ser destinados a alguma entidade ou associação de catadores no município de Palmas ou Clevelândia, os comuns terão como destino o aterro municipal, para tanto dever-se-á montar uma parceria com a prefeitura de forma a viabilizar esta coleta. Já os orgânicos, deverão ser enterrados, em valas, nas proximidades do empreendimento (fora da APP), com periodicidade diária.

Para tanto, como a quantidade gerada neste local é de pequena monta, uma vala de 2,0m de largura, pelo comprimento que for viável (cerca de 10 metros) e uma profundidade de 2,0m, deverá ser suficiente para este depósito, outrossim, os resíduos deverão ser recobertos com até 30cm de terra todos os dias, evitando que fiquem expostos. Este procedimento é fundamental para evitar a proliferação de vetores e/ou o aparecimento de espécies sinantrópicas (tais como; urubu, ratazanas, ratos, entre outras). Assim sendo, quando uma vala estiver completa dever-se-á abrir outra ao lado (com um espaço, entre vala, de 1,5m), sendo que a terra removida para a abertura da segunda vala deve ser disposta em cima da primeira, devendo seguir os mesmos procedimentos da anterior e assim sucessivamente. Quando a obra for encerrada, a vala que ainda estiver aberta será fechada e, com uma máquina (tipo trator de esteiras), a terra acumulada sobre as valas cobertas deve ser espalhadas de forma homogênea por cima de todas as demais, e, sob esta será plantado gramíneas de forma a incorporar esta área a paisagem local.

Ressalta-se que nestas valas somente podem ser dispostos resíduos orgânicos sendo vetado, veementemente, a disposição dos demais.

c) Efeito

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária enquanto durar as obras e é reversível se aplicada às medidas preventivas e mitigatórias.

d) Responsabilidade

Empreiteira, empresa e consultores ambientais

13.1.4. Gestão do esgotamento sanitário

a) Justificativa

Os sanitários, chuveiros e cozinha geram águas servidas e por sua natureza poluitiva, não podem ser lançadas diretamente no corpo hídrico.

As águas residuárias possuem elevada carga orgânica e coliforme fecais, que podem contaminar a água deste corpo hídrico.

b) Objetivo

Buscando evitar/minimizar este problema, o acampamento e/ou alojamento (e canteiro de obra) deve ser fixado longe do corpo hídrico, no mínimo 50 metros e os efluentes devem ser lançados em um sistema tipo fossa sumidouro, com um volume a ser calculado em função do número de operários contratados para esta obra. Sendo que no levantamento do acampamento (encerramento das atividades) esta fossa deve ser drenada por um caminhão, tipo limpa fossa, e, no buraco resultante deverá ser lançada cal virgem, de forma que as paredes e o fundo sejam cobertas, sendo então preenchido com terra.

c) Efeito

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária enquanto durar as obras e é reversível se aplicada às medidas preventivas e mitigatórias.

d) Responsabilidade

Empreiteira

13.1.5. Área de exploração e bota fora

a) Justificativa

A área de exploração de matéria prima para a execução da barragem, fabricação de concreto, aterramento, fundações, etc sempre gera problemas ambientais, seja pelo processo de exploração que gera poluição atmosférica (particulado e sonoro) ou pela degradação da área de inserção do empreendimento.

b) Objetivo

A empresa irá adquirir todo o material necessário para a obra de empresas terceirizadas. De tal forma que todo o resíduo gerado por se tratar de uma área rural, poderá ser armazenados em pilhas, desde que estas sejam distantes das áreas de Reserva Legal, Área de Preservação Permanente e de representatividae biológica identificados neste RAS . Poderão ainda ser acondicionados no solo desde que essa área seja recuperada após o término da construção. No caso de resíduos tóxicos como galões com resto tinta, embalagens de solvente, deverão ser armazenados em local coberto e encaminhados a empresas especializadas e licenciadas para receberem corretamente seu destino final.

c) Efeito

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza negativa, é permanente enquanto durar exploração naquele local, à incidência é direta, parcialmente reversível, desde que aquele processo passe por recuperação e/ou que os material residual seja reutilizado na obra.

d) Responsabilidade

Empreiteira e empresa

13.1.6. Controle das emissões atmosféricas

a) Justificativa

Nos canteiros de obras, onde ocorre circulação de veículo de grande porte, sempre ocorrem emissões atmosféricas, decorrente da queima do combustível veicular (CO_2, NOx, MP, etc), também, neste caso, poderão ocorrer emissões de particulados decorrente de carga e descarga de solo ou matérias primas (poeiras, pó de pedra, etc).

O controle deste tipo de poluente não é tarefa simples devido a sua abrangência. Todavia é possível a tomada de medidas mitigatórias para minimizar os danos.

b) Objetivos

De forma a buscar ferramentas e medidas de controle das emissões atmosféricas propõe-se:

- Manutenção e regulagem dos motores;
- Utilizar aspersores de água nos locais de maior geração de poluentes atmosféricos, de forma a manter o ambiente úmido;
- Fornecer equipamentos de segurança do trabalho;

c) Efeito

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza negativa, é temporária principalmente no início das obras, a incidência é direta, e reversível com a conclusão das obras.

d) Responsabilidade

Empreiteira e empresa

13.1.7. Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade do corpo hídrico

a) Justificativa

Geralmente, com o barramento, os resíduos lançados a montante e a própria vegetação atingida pela elevação de nível (nas margens do rio) destacam-se como os principais consumidores de oxigênio e causadores da eutrofização do reservatório.

No local em estudo a área alagada e o tempo de permanência são pequenos, pois operará a fio d`água, assim, espera-se que o barramento não deva alterar a atual qualidade da água, podendo, com a melhoria na APP e implantação de programas ambientais, melhorar a proteção do corpo d'água, criando condições para uma melhoria na qualidade de suas águas.

b) Objetivos

Identificar eventuais processos degradadores ou alterações na qualidade da água no eixo do rio das Lontras destinado a CGH Goldoni, pontos geradores de poluição e a abrangência destes, de forma a evitar uma redução significativa na qualidade dos seus recursos hídricos, o que prejudicaria a sobrevivência da fauna aquática.

c) Metodologia de Coleta e Análise

As coletas serão fortuitas, do tipo superficial, e deverão ser realizadas com freqüência trimestral durante a construção das obras e semestral após o término.

As coletas deverão ser realizadas por técnico devidamente qualificado, sendo de responsabilidade deste a preservação da integridade da amostra até o laboratório, pode-se contratar um laboratório especializado para as coleta e análises.

I. Conservação das Amostras e Transporte

As amostras coletadas deverão ser acondicionadas em caixas térmicas e resfriadas, devendo ser entregues no laboratório em no máximo 24 horas contados a partir do horário da coleta.

II. Análise Laboratorial

Sendo um laboratório especializado, as análises são convencionalmente realizadas de acordo com os métodos descritos no documento “Standard methods for the examination of water and wastewater” (APHA *et al*, 1998)

III. Pontos de Amostragem

Serão feitas, inicialmente, duas amostragens, uma na área do barramento e outra nas proximidades do canal de fuga.

IV. Monitoramento

Os parâmetros a serem analisados são aqueles estipulados e exigidos pela Resolução CONAMA 357 de 2005 e parâmetros definidos pelo Instituto Ambiental do Paraná.

Os parâmetros para Rio Classe 2, que são:

Tab. 43: Parâmetros a serem analisados

Parâmetros	Limites Classe 2	Unidade
DQO	-	mg/L O_2
DBO	<5	mg/L O_2
pH	6 a 9	U pH
Sólidos Sedimentáveis	-	mL/l/h
Fósforo total	0,05	mg/L P
Nitrogênio Total	-	mg/L N
Nitrogênio Amoniacal	3,7	mg/L $N\text{-}NH_3$
Sólidos Dissolvidos	500,00	mg/L
Sólidos Totais	-	mg/L
Dureza Total	-	mg/L $CaCO_3$
Nitratos	10,0	mg/L $N\text{-}NO_3$
Nitritos	1,0	mg/L NO_2
Cloretos	250,0	mg/L Cl^-
Turbidez	100,0	UNT
Sulfatos	250,0	mg/L SO_4
Alcalinidade Total	-	mg/L $CaCO_3$
Sílica Total	-	mg/L SiO_2
Cromo Total	0,05	mg/L Cr
Cádmio	0,001	mg/L Cd
Níquel	0,025	mg/L Ni
Chumbo	0,01	mg/L Pb
Cobre	0,0009	mg/L Cu
Condutividade	-	µS/cm
Mercúrio	<0,0002	mg/L Mg
Oxigênio Dissolvido	>5,0	mg/L O_2
Óleos e Graxas	Virtualmente ausente	mg/L
Fenol	0,003	mg/L C_6H_5OH
Magnésio	-	mg/L Mg
Cálcio	-	mg/L Ca
Temperatura	-	ºC
Coliformes Totais	-	UFC/100mL
Coliformes Fecais	1000	UFC/100mL

d) Efeito

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois pode identificar alterações e definir tomada de providências.

e) Responsabilidade

Empresa e consultores ambientais

13.1.8. Remoção dos alojamentos

a) Justificativa

Em toda obra, construída em locais afastados, faz-se necessário a instalação de alojamentos de forma a facilitar a logística de construção. No caso de uma CGH, o alojamento pode ser completo, com dormitórios, refeitório, enfermaria, banheiros, etc, ou pode ser parcial, com sanitários e refeitórios. A disposição é definida pela proximidade ao centro do município mais próximo, da necessidade de utilizar mão de obra local, transporte, etc.

Porém, em ambos os casos, ter-se-á estruturas básicas para atender as necessidades básicas dos trabalhadores, assim, no encerramento das atividades estas instalações deverão ser removidas e o local recuperado.

b) Objetivo

- Remover a estrutura civil do alojamento;
- Dar destino ambientalmente correto aos materiais e resíduos;
- Recobrir as valas com resíduos orgânicos;
- Tampar as fossas sumidouro;
- Realizar a recuperação do solo;
- Plantio de vegetação.

c) Efeito

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, permanente, de incidência direta, é mitigável, pois pode-se recuperar a área degradada.

d) Responsabilidade

Empresa, empreiteira e consultores ambientais.

13.2. Meio Biótico

13.2.1. Limpeza do Reservatório

a) Justificativa

A limpeza do reservatório é um processo importante antes da operação de enchimento, seja para efeito ambiental ou para a preservação da estrutura civil e maquinários.

b) Objetivo

O principal objetivo da remoção da biomassa da área do futuro alagamento é impedir as alterações adversas na qualidade da água decorrente da degradação da massa orgânica. O principal efeito é a remoção do oxigênio para a degradação da matéria orgânica, o que pode provocar a mortandade da fauna aquática. Igualmente, caso não seja realizado o corte vegetacional o desprendimento de troncos e galhos pode causar riscos de entupimento de grades, vertedouro, canal, etc.

O procedimento de corte tem o cunho de oportunizar o afastamento da fauna local, resgatar e relocar aquela que possui deslocamento lento, colher sementes, recolher materiais soltos (galhos, resíduos, etc, por exemplo), e, deixar a área livre de processos contaminantes.

c) Efeito

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza negativa, sob o ponto de vista biótico, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois, após da implantação de medidas de recuperação de APP e isolamento da área será possível, num horizonte de médio prazo, iniciar o processo de recomposição da área, que se bem administrada pode até mesmo deixar o ambiente num estado de conservação ainda melhor daquele originalmente encontrado.

d) Responsabilidade

Empresa, empreiteira e consultores ambientais.

13.2.2. Caça e pesca

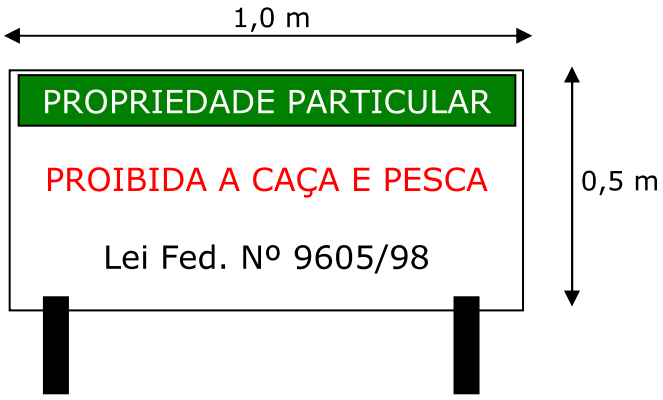
a) Justificativa

Durante o processo de instalação e operação do empreendimento, com a instalação do canteiro de obra, o risco do aumento da caça e pesca ilegal será potencializado. Este risco ocorre de maneira direta e indireta, a primeira desenvolve-se pela captura via armadilhas, equipamentos e dispositivos, a segunda, ocorre pelo afugentamento dos animais pelo aumento do trânsito de veículos e pessoas, esta movimentação expõe os animais, facilitando a captura.

b) Objetivo

A coibição da pesca e caça será de responsabilidade da empreiteira e da empresa. Se realizará diretamente aos trabalhadores e a população lindeira (se for pertinente), palestras e orientações, focando todos os aspectos da Lei que coíbe as práticas de caça e pesca ilegal. As fiscalizações devem ser realizadas pela empreiteira e supervisionadas pela empresa e técnicos, ainda, buscando enfatizar tal proibição deverão ser instaladas placas sinalizadoras de advertência, colocadas ao longo das margens do rio e nas proximidades das matas, florestas e/ou mosaicos florestais, e, nos acessos a CGH.

Estas placas poderão ter o seguinte conteúdo e dimensões:



c) Efeito

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local (obra e acessos), de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois

com a adoção de procedimentos preventivos pode-se reservar a integridade do ecossistema local.

d) Responsabilidade

Empresa, empreiteira e consultores ambientais.

13.2.3. Revegetação da APP

Este tópico seguirá o recomendado no item 11.1.5. deste relatório.

a) Efeito

Esta medida possui magnitude alta, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável e compensável, pois será aumentada a APP e criadas novas áreas de preservação florística de forma a compensar as áreas atingidas pela obras.

b) Responsabilidade

Empresa, empreiteira e consultores ambientais.

13.3. Meio Humano

13.3.1. Programa de educação ambiental e comunicação social

a) Justificativa

Os principais alvos desse programa são os funcionários da obra e a comunidade lindeira. A implantação se realizará por meio de material informativo e orientações sobre higiene (enfatizando a disposição correta dos resíduos sólidos e esgoto sanitário), saúde, cidadania, preservação da fauna e da flora, poluição dos rios e do ar.

No que concerne a população ou comunidades lindeiras, observou-se que neste local não há assentamentos, quilombos, aldeias ou áreas urbanizadas. Outrossim, trata-se de um empreendimento locado em área rural, utilizado somente para fins agropastoris. O município mais próximo é Palmas e o centro deste está a a aproximadamente 21km do local, sendo que a obra em cena não deverá causar interferências negativas significativas na forma de vida daquelas pessoas. Pode

haver uma influencia no aquecimento da economia local, para o atendimento de algumas necessidades básicas dos trabalhadores.

Todavia, restará o atendimento aos moradores das fazendas atingidas pela obra e operários, assim, este programa deverá atender as necessidades destes moradores. As necessidades serão avaliadas no decorrer do processo de instalação.

b) Objetivo

Este programa objetiva criar uma consciência ecológica para fins de preservação e manutenção da área, prestará também para servir como suporte para estabelecer procedimentos de comunicação entre a empresa, funcionários e comunidade, poderá acolher as necessidades da população e operários, e, criar ferramentas para solucionar os problemas ou possibilitará a participação destes na tomada de algumas decisões que seja de interesse geral.

c) Metodologia

I. Procedimento para repasse de informações

Dando um caráter de formalidade nas informações repassada para os colaboradores dever-se-á montar um mural de recados e outro de avisos. Este mural deverá ser fixado em local de acesso rotineiro, tais como, refeitório e dormitório. Neste mural serão colocados avisos de interesse coletivo.

Este mural também será utilizado para a divulgação do programa de combate a caça e pesca ilegal, avisos de alerta, de correto destino dos resíduos, uso de equipamentos de proteção individual/EPI, entre outros.

Neste mesmo local, será disponibilizada uma urna e formulários para sugestões ou reclamações. Esta urna será aberta semanalmente, e, numa ação conjunta, a empresa, empreiteira e técnicos vão atender as necessidades e/ou reclamações. Durante a abertura um representante da empresa ou empreiteira e um funcionário deverão estar presentes para a conferência do conteúdo da urna.

II. Atendimento a população e funcionários

Os esclarecimentos serão feitos pelo proprietário da empresa, diretor da empreiteira e técnicos ambientais (ou representantes), cada um dentro de sua

especialidade. Os esclarecimentos poderão ser por telefone ou por meio de reuniões pré-agendadas.

Ressalta-se que a obra está numa zona rural, afetando as áreas de APP, lavouras e pastos destas propriedades, assim, os esclarecimentos devem ocorrer de maneira individual, durante todas as fases que contemplam o empreendimento, prestando todo o suporte de informações a estas famílias.

Os proprietários que não participam da sociedade, deverão ser contatados para a negociação do trecho correspondente e fazer as devidas comunicações concernentes ao cronograma de execução, etc.

III. Identificação dos anseios da população e funcionários

A identificação será por meio de conversas e reuniões, após a identificação das não-conformidades dever-se-á avaliar os pedidos e encaminhar para os setores responsáveis, e, na seqüência apresentar uma solução ou resposta para os questionamentos ou necessidades, todas as respostas devem ser de forma expressa, sendo que se deverá manter cópias para eventuais dúvidas e/ou esclarecimentos.

IV. Programa de Fiscalização

A empresa deverá implantar um programa de fiscalização e monitoramento visando coibir, veementemente, a pesca e caça nas áreas de propriedade da empresa.

O programa de combate a caça e pesca ilegal, bem como a preservação florestal, se realizará por meio de placas e cartazes orientativos, palestras e distribuição de folhetos.

O escopo destes procedimentos será voltado para a conscientização e alerta, sobre os problemas decorrentes desta pratica, assim como as penalidades previstas e os possíveis danos.

Os folhetos deverão ser elaborados com linguagem acessível, ilustrações e telefone para denúncia. Como proposta, este material pode ser editado no seguinte formato:

A CAÇA E PESCA ILEGAL É CRIME

Lei Federal Nº. 9605/98

ESTE LOCAL É OBJETO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL E, PORTANTO, A COLABORAÇÃO DE TODOS É FUNDAMENTAL PARA O BOM ANDAMENTO DAS OBRAS.

É EXPRESSAMENTE PROIBIDO:



CONTATO OU DENÚNCIA

Empresa: CGH GOLDONI

Contato: Aldir Antôno Goldoni

Fone: (46) 8825.1364 e (46) 992.3003

Técnicos: RECITECH AMBIENTAL

Contato: Junior ou Rafael

Fone: (42) 3626.2680

Polícia Ambiental

Fone: 0800 643.0304

IAP/Escritório de Pato Branco

Fone: (44) 3225.3837

d) Efeito

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza positiva, é temporária, a incidência é direta, é mitigável, pois poderá, com as informações e apresentação dos procedimentos que estão sendo tomados,

minimizar a rejeição quanto a instalação do empreendimento, e, até mesmo, participar efetivamente na melhoria ambiental do entorno.

e) Responsabilidade

Empresa e consultores ambientais.

14. MEDIDAS MITIGATÓRIAS E/OU COMPENSATÓRIAS

O quadro seguinte demonstra medidas a serem tomadas visando tornar viável a execução da obra dentro dos parâmetros ambientais e visando, também, obter a Licença Ambiental Prévia. Quanto à natureza das medidas, estas podem ser preventivas, compensatórias e mitigadoras.

Tab. 44: Quanto à natureza das medidas

Descrição da Medida	Natureza
Regulagem de máquinas e equipamentos	P
Regulagem de motores a combustão	P
Manutenção da vegetação de encosta	P, M e C
Manutenção e recuperação da vegetação no entorno	P e C
Manutenção da mata nativa com fins de conservação	C
Fiscalização	P
Educação Ambiental, conscientização e comunicação social	P
Monitoramento de qualidade da água	P
Monitoramento da fauna terrestre	P
Monitoramento da fauna aquática	P
Salvamento de espécies selvagens feridas durante a obra	M
Proibição da caça e pesca	P
Destinos corretos aos resíduos sólidos e efluentes	P
Incentivo a pesquisa	C
Plantio de espécies nativas em área de reserva	C

Legenda:
P – preventiva;
M – mitigadora;
C – compensatória.

Todas as medidas citadas relacionam-se a prevenir, compensar ou mitigar os impactos ambientais que por ventura ocorram. A regulagem de máquinas, equipamentos e motores a combustão, está ligada a qualidade do ar e ao ruído, tanto na fase de instalação da CGH como em operações de manutenção. Assim como a utilização de aspersores de água quando da extração e descarregamento de matérias primas pode minimizar a dispersão das emissões atmosféricas (poeiras).

A manutenção da vegetação relaciona-se a dois problemas: a desestabilização das encostas e a alteração da paisagem. Outrossim, a manutenção da mata nativa evita a dispersão da fauna local e o conseqüente desequilíbrio nos ecossistemas, assim como, é fundamental para a preservação da estabilidade do solo.

Para obter-se uma melhor qualidade faunística e florística local, orienta-se que sempre que possível as APP's, sejam ligadas aos fragmentos florestais de

forma a criarem-se corredores, melhorando assim a possibilidade de propiciar o incremente da diversidade biológica local. Do mesmo modo, caso seja necessária a implantação de áreas de compensação, que estas sejam incorporadas as APP's ou Reservas Legais.

A educação ambiental constitui um trabalho essencial na fase de construção e operação do empreendimento. A fiscalização constante com a visita de técnicos se faz importante para o acompanhamento de todos os trabalhos.

As espécies silvestres que, por ventura forem feridas durante a fase de instalação da CGH, deverão ser tratadas por especialistas da área de medicina veterinária. Essa medida visa mitigar e evitar a perda de diversidade da fauna.

No que concerne às espécies vegetais suprimidas pela implantação do empreendimento, pela abertura de estradas, barragem, canais, casa de força, etc, deverão ser compensadas através do plantio de quantidades equivalentes, nas proximidades e entorno do empreendimento, desta feita, como já mencionado, sempre que possível, deverá ser realizada de tal forma que facilite a ligação entre os fragmentos de florestas, criando, desta forma, os corredores ecológicos e/ou que seja incorporada a APP.

14.1. Recuperação de APP

Esta ação seguirá o recomendado como medida mitigatória já descrita no item 11.1.5.

14.1.1. Pedido de supressão vegetal.

O pedido de supressão vegetal será encaminhado após a emissão da Licença Ambiental Prévia.

14.2. Bota fora

Todo o material gerado de escavações, abertura de acessos, fundações, resíduos de construção, entre outros, serão utilizados na obra, principalmente para o aterramento por onde passará o canal e no barramento. Outrossim, caso haja outro fim, a área destinada a receber este material deverá ser objeto de estudos.

14.3. Resgate e salvamento da fauna silvestre

Os Planos e Programas de resgate e/ou manejo da fauna somente serão elaborados caso verificado a necessidade pelo órgão ambiental competente. Desta forma, após a avaliação deste RAS e vistoria no local o IAP poderá, frente às características técnicas da obra e do grau de conservação do ecossistema dispensar ou não estes estudos.

Desta feita, os empreendedores aguardarão a manifestação expressa do IAP.

15. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises supramencionadas demonstram que apesar das alterações irreversíveis dos ecossistemas diretamente afetados pelo empreendimento, basicamente concentrados na fase de implantação das obras, constituindo-se em impactos negativos, tem-se a perspectiva de que em médio prazo, as medidas de monitoramento e melhorias da qualidade ambiental da região afetada poderão reverter, em parte, através de diversas ações, os danos ambientais gerados.

Desta feita, buscando atingir o objetivo que é a proteção e recuperação ambiental, e, tendo em vista a efetividade das ações já implantadas ou projetadas, propõe-se que a empresa adote os seguintes procedimentos:

- Desenvolver estudos voltados para identificação dos impactos que serão causados pelos empreendimentos;
- Avaliar a necessidade e a viabilidade de implantar ações, visando reduzir os impactos identificados;
- Realizar um planejamento para implementação das ações;
- Realizar programas de monitoramento do ambiente e das ações implantadas, de modo a avaliar a efetividade das ações e a necessidade de retificá-las;
- Divulgar os resultados do monitoramento e da avaliação das ações realizadas, visando subsidiar as decisões para outros empreendimentos;
- Implementação de Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Comunicação Social;
- E os demais programas mencionados acima ou outros que o órgão ambiental julgue necessários e ainda que se façam necessários no decorrer das obras e em outras fases do licenciamento.

Assim sendo, após os o término dos estudos, considerando ser uma atividade com baixo impacto ambiental, o ganho ambiental do entorno, decorrente das medidas compensatórias e mitigatórias, com a criação de um ambiente isolado onde será possível o desenvolvimento faunístico, considera-se que o

empreendimento não causará dano irreversível ao meio ambiente, sendo que sob alguns aspectos podem-se obter ganhos positivos, principalmente no que concerne a recomposição florestal do entorno e a conseqüente melhoria do habitat, proporcionando a fixação da fauna neste ambiente mais preservado.

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁGUAS PARANA. 2011. **Mapa da qualidade das águas superficiais do estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/mp17.pdf>. Acesso em: 25/10/2011

AGOSTINHO, A. A. 1994. **Pesquisa, monitoramento e manejeo da fauna aquática em empreendimentos hidrelétricos**. *In* Seminário sobre a fauna aquática e o setor elétrico brasileiro. Reuniões temáticas preparatórias: Caderno 1 - Fundamentos. Comase - Eletrobrás: Foz do Iguaçu, 38-61 p.

AGOSTINHO, A.A. & H.F. JÚLIO JR. 1999. **Peixes da bacia do alto rio Paraná**. In: Lowe-McConnell, R.H. (Ed.). Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo: EDUSP. p.374-400.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Eduem, Maringá, 501p.

ANEEL. 2003. Guia do empreendedor de pequenas centrais hidrelétricas. ANEEL: Brasília : 704 p.

ANEEL, 2011. **Mapa da Bacia do Rio Paraná (Bacia 6)**. Disponível em: < http://www.aneel.gov.br/area.cfm?id_area=110> Acesso em: 25/10/2011

AZEVEDO, M. A. G. 2005. Contribuição de estudos para licenciamento ambiental ao conhecimento da avifauna de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biotemas** 19 (1): 93 -106 p.

BARDDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; CURCIO, G. R. Fitossociologia do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no município de Araucária, PR. Ciência Florestal, Santa maria, v. 14, n. 1, p. 35-45, 2004.

BORGES, C. R. S. **Composição mastofaunística do Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.** 1989. 358 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1989.

BRASIL. 2003. **Balanço Energético Nacional**. Ministério de Minas e Energia, Brasília - DF: 168 p. (Eletrobrás – 2003).

BRASIL. 2010. **Balanço Energético Nacional**. Ministério de Minas e Energia e Empresa de Pesquisa Energética. Brasília - DF: 271 p.

BRASIL , **Lei nº 4.771/65**. Institui o Novo Código Florestal e promove alterações nas leis anteriores. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 15.09.65

BRASIL, **Constituição Federal. Capítulo I, Artigo 5º**. Determina que qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília – DF, 05.10.88.

BRASIL, **Constituição Federal. Capítulo II, Artigo 20, Inciso III.** Determina como bens da União: “os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio...”. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 05.10.88.

BRASIL, **Constituição Federal. Capítulo VI, Artigo 225.** Determina que: “Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 05.10.88.

BRASIL, **Decreto CONAMA Nº 6.660/08.** Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.Conselho Nacional de Meio Ambiente. Brasília– DF, 21.11.08

BRASIL, **Decreto nº 1.752**. Regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei nº 7.990/89. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 11.01.91

BRASIL, **Decreto nº 3.179.** Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 21.09.99.

BRASIL, **Decreto Nº 4.541.** Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 23.12.02

BRASIL, **Decreto nº 750.** Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão da vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 10.02.93

BRASIL, **Decreto nº 99.274.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 06.06.90

BRASIL, **Decreto-Lei 24.643**. Institui o Código das Águas. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 10.07.34

BRASIL, **Instrução Normativa IBAMA Nº 065.** Estabelece os procedimentos para o licenciamento de Usinas Hidrelétricas – UHE e Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Brasília– DF, 13.04.05

BRASIL, **Intrução Normativa IBAMA 146/2007.** Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influencia de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Brasília– DF, 10.01.07

BRASIL, **Lei Nº 10.438.** Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE). Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 26.04.02

BRASIL, **Lei nº 11.428.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília– DF, 22.12.06

BRASIL, **Lei nº 3.824**. Torna obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas e lagos artificiais. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 23.11.60.

BRASIL, **Lei nº 6.535/78.** Institui o Novo Código Florestal e promove alterações nas leis anteriores. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 18.06.78

BRASIL, **Lei nº 6.938.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 31.08.81

BRASIL, **Lei nº 7.990.** Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de

energia elétrica, de recursos minerais e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília– DF, 28.12.89

BRASIL, **Lei nº 8.001.** Define os percentuais da distribuição da compensação financeira. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 13.03.90.

BRASIL, **Lei nº 9.433.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 08.01.97.

BRASIL, **Lei nº 9.605**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 12.02.98

BRASIL, **Lei nº 9.648.** Institui a ANEEL. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos Brasília– DF, 27.05.98

BRASIL, **Portaria IBAMA Nº 9.** Estabelece o Roteiro e as Especificações Técnicas para o Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Brasília– DF, 23.01.02

BRASIL, **Resolução 394/ANEEL**. Define como PCH as usinas com 1.000 a 30.000 kW de potência instalada e "área total do reservatório igual ou inferior a 3,0 km^2". Agência Nacional de Energia Elétrica, 04.12.98

BRASIL, **Resolução ANEEL Nº 395**. Estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação de estudos de viabilidade e projeto básico de empreendimentos de geração hidrelétrica, Agência Nacional de Energia Elétrica, Brasília– DF, 04.12.98.

BRASIL, **Resolução ANEEL nº 652/03.** Estabelece os critérios para o enquadramento deaproveitamento hidrelétrico na condição de Pequena Central Hidrelétrica (PCH). Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília– DF, 9.12.03

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 1/86**. Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 23.01.86

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 2**. Define as formações vegetais primárias, bem como os estágios sucessionais de vegetação secundária.Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 18.03.94

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 279/01.** Dispõe sobre procedimentos de RAS para empreendimentos elétricos. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 29.06.2001

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 302.** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Brasília– DF, 20.03.02.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 357/05.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Brasília– DF, 17.03.05

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 6/86**. Estabelece os modelos de publicação de pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e respectiva concessão da licença.. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 24.01.86

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 6/87**. Regulamenta o licenciamento ambiental para exploração, geração e distribuição de energia elétrica. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 16.09.87

BRASIL, **Resolução CONAMA nº09**. Define "corredores entre remanescentes".Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 24.10.96

BRASIL, **Resolução CONAMA nº1/88.** Estabelece critérios e procedimentos básicos para a implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental,.Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 16.03.88

BRASIL, **Resolução CONAMA nº10**. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 01.10.93.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº10/87**. Face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de obras de grande porte, assim considerado pelo órgãos licenciador com fundamento no RIMA terá sempre como um dos seus pré-requisitos, a implantação de uma estação Ecológica.Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 03.12.87

BRASIL, **Resolução CONAMA nº237/97.** Revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 19.12.97

BRASIL, **Resolução CONAMA nº303.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente..Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 20.03.02

BRASIL, **Resolução CONAMA nº303.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente..Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 20.03.02

BRASIL, **Resolução CONAMA nº9/87** Regulamenta a Audiência Pública..Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília– DF, 03.12.87

BREMER, B. et al. The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 161, n. 2, p. 105-121, 2009

CARNEIRO, D. A. 2010. **PCH's - Pequenas Centrais Hidrelétricas: Aspectos jurídicos, técnicos e comerciais.** Synergia – Canal Energia: Rio de Janeiro/RJ, 135 p

CARVALHO, J. O. P. Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região dos tapajós no estado do Pará. 1982. 128 f. Dissertação (mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - Colombo: EMBRAPA SPI, 1994. 640 p.

CARVALHO, P. .E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. v.1 Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo/PR: Embrapa Florestas, 2003. 1039p.

CETESB. 2011. **Índice de qualidade de águas**. Disponível em: < http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das-%C3%81guas-%28iqa%29>. Acesso em: 25/10/2011

CNES. 2011. **Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – Município de Palmas/ PR**. Disponível em: < http://cnes.datasus.gov.br/Listar_Mantidas.asp?VCnpj=76161181000108&VEstado=41&VNome=PREFEITURA%20MUNICIPAL%20DE%20PALMAS> Acesso em: 25/10/2011

CNES. 2011. **Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – Município de Clevelândia/ PR**. Disponível em: < http://cnes.datasus.gov.br/Listar_Mantidas.asp?VCnpj=76161199000100&VEstado=41&VNome=PREFEITURA%20MUNICIPAL%20DE%20CLEVELANDIA> Acesso em: 25/10/2011

COLEÇÃO ICTIOLÓGICA UEM – NUPÉLIA. 2011. **Lista digital da coleção de peixes da UEM/NUPÉLIA.** Disponível em: < http://splink.cria.org.br/manager/detail?resource=NUP&setlang=pt > Acesso em: 21/09/2011

COLEÇÃO ICTIOLÓGICA DO MHNCI. 2011. **Lista digital da coleção de peixes do MHNCI**. Disponível em: < http://splink.cria.org.br/manager/detail?resource=MHNCI-Peixes&setlang=pt> Acesso em: 25/10/2011

CONSUMO SUTENTÁVEL: **Manual de educação**. 2005. Consumers International/MMA/MEC/IDEC. Brasília: 160 p.

CONTE, C. E e MACHADO, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidades de anfíbios anuros (Amphibia: Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (4): 940 – 948 p.

CONTE, C. E. e ROSSA-FERES, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23(1) 162-175 p.

COPEL 2011. **Mapa do Relevo do Paraná** Disponível em: <http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Facopel%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2F301DC3A7702B129303257405005C2FDB> Acesso em: 25/10/2011

D'ANDREA, P.S.; GENTILE, R.; CERQUEIRA, R; GRELLE, C.E.; HORTA, C. E REY, L. Ecology of small mammals in a Brazilian rural area. **Revista Brasileiro Zoologia.** n. 16, v. 3, p. 611-620. 1999.

DER. 2011. **Mapa político-rodoviário do estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.der.pr.gov.br/arquivos/Image/mapa_politico_rod2011.gif.> Acesso em: 25/10/2011

EMBRAPA – SOLOS. 2010. **Mapa de Solos do estado do Paraná**. Disponível em: < http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/publicacao2.html>. Acesso em: 25/10/2011

EISENBERG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. **Mammals of the neotropics – The central Neotropics. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. University of Chicago. Volume 3. Chicago. 609 p.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO A. L.; GUALA I, G. F. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências, v.12,** p. 39-43,1994.

FROST, D. R. 2010. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Version 5.4 (8 April, 2010). Disponível em: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia> American Museum of Natural History, New York, USA

GOOGLE - Google Earth, versão 4.0 (beta): **satellite's image software.** Disponível em <http://earth.google.com/>, Acesso em: 25/10/2011

GREGORY, S.V.; SWANSON, F.J.; MCKEE, W.A.; CUMMINS, K.W.. An ecosystem perspective of riparian zones. **Bioscience**, v. 41, p. 540–551, 1991

HIERT, C. e MOURA, M. O. 2007. **Anfíbios do Parque Municipal das Araucárias**. Editora Unicentro: Guarapuava/PR, 44 p.

IBGE. 2011. **Mapa do Solo do Paraná**. Disponível em <http://mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm> Acesso em: 20/03/2011

IPARDES. 2011a. **Caderno Estatísitico – Município de Clevelândia/PR**. Disponível em: < http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=85530&btOk=ok> Acesso em: 25/10/2011

IPARDES. 2011b. **Caderno Estatísitico – Município de Palmas/PR**. Disponível em: < http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=84670> Acesso em: 25/10/2011

IPARDES, 2011c. **Mapa hidrográfico do Paraná**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/base_ambiental/hidrografia_PR.pdf> Acesso em: 21/09/2011

IPARDES, 2011d. **Mapa da hipsometria do Paraná**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/base_ambiental/hipsometria_PR.pdf> Acesso em: 21/09/2011

IPARDES. 2011e. **Mapa de Uso do Solo do Paraná**. Dispónível em < http://www.ipardes.pr.gov.br/pdf/mapas/base_ambiental/uso_do_solo_2005_2008_base_2010.pdf> Acesso em: 21/09/2011

ITCG. 2011a. **Cartas Topográficas Rasterizadas** (Ministério do Exército – Departamento de Engenharia e Comunicação. Folha SG.22-Y-B-4. MI 2863/4) Disponível em: < http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=51> Acesso em: 25/10/2011

ITCG, 2011b. **Mapa dos climas do Paraná**. <http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47> Acesso em: 25/10/2011

IUCN. 2011. **Espécies de plantas ameaçadas.** Disponível em: < http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 25/10/2011

KLEIN, R. M. O aspecto dinâmico do pinheiro-brasileiro. **Sellowia,** v. 12, n. 12, p. 17-48, 1960.

KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. Sellowia, v. 36, n. 36, p. 5-54, 1984.

LANGEANI, F.; L. Casatti; H.S. Gameiro; A.B Carmo & D.C. Rossa-Feres. 2005. **Riffle and pool fish communities in a large stream of southeastern Brazil**. Neotropical Ichthyology, 3(2): 305-311.

LANGEANI, F. L; CASTRO, R. M. C; OYAKAWA, O. T; SHIBATTA, O. A; PAVANELLI, C. S. e CASATTI, L. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica** 3 (7): 181 - 197 p.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. **Vegetação**. In: Geografia do Brasil – Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE. v.2, p.113-150, 419p. 1990.

LEITE, P. F. A**s diferentes unidades fitogeográficas da região sul do Brasil: proposta de classificação.** Curitiba, 1994. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

LIEBSCH, D.; MIKICH, S. B. Fenologia reprodutiva de espécies vegetais da Floresta Ombrófila Mista do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica, v. 32**, n.2, p. 375-391, 2009

LINDMAN, C. A. M; FERRI, M. G. **A vegetação do Rio Grande do Sul**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1974. 377 p.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo, EDUSP, 536p.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro/RJ. Livraria José Olimpio editora S.A., 2ª ed, 1981. 442 p.

MACHADO, R. A; BERNARDE, P. S; MORATO, S. A. A. e ANJOS, L. 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Zoologia** 16 (4): 997 – 1004

MARGARIDO, T. C. C. & BRAGA, F. G. Mamíferos. *In*: **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**, S. B. Mikich, & R. S. Bérnils. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba/PR. 2004, 763 p.

MARINI, M.A. 1996. Menos matas, menos pássaros. **Ciência Hoje**, 20 (117): 16-17.

MARINI, M. A. e GARCIA, F. I. 2005. Conservação das aves do Brasil. **Megadiversidade** 1 (1): 95-102

MEDEIROS, J. J. **Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista.** Depto. de Botânica, CCB-UFSC – Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC, 2005.

MIKICH, S. B. & BÉRNILS, R. S. 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba/PR. Instituto Ambiental do Paraná, 763 p.

MINEROPAR, 2011. **Mapa Geológico do Paraná**. <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/2_Geral/Geologia/PDF_Mapa_Geo_650000/Mapa_Geologico_PR_650000_2006.pdf> Acesso em: 25/10/2011

MIRANDA, J. M. D.; RIOS, R. F. M.; PASSOS, F. C. Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas, Paraná, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 2, n. 21, p. 97-103, 2008.

MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v.6, n. 43, p. 101-138.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2008. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Vol II. Fundação Biodiversitas. Brasília – DF: 1420 p.

MME (Ministério de minas e energia) e EPE (Empresa de Pesquisa Energética). 2011. **Plano Decenal de Energia 2010/2019**. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/PDEE/Forms/EPEEstudo.aspx>. Acesso em: 17/08/2011

MOURA H.J.T. e OLIVEIRA F.C. 2005. **O Uso das Metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará.** Fortaleza: Universidade de Fortaleza – Unifor.

MYERS, N; MITTERMEIER, R. A; MITTERMEIER, C. G; FONSECA, G. A. B. da & KENTS, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** - Volume 403, 853-858 p.

NELSON, J.S. 2006. **Fishes of the world.** 4th ed. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, USA. 601p.

PARANÁ, 2006. **Plano de manejo da Estação Ecológica Rio dos Touros**. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recurso Hídricos. Curitiba

PARANÁ, **Decreto Estadual Nº 2314**. Institui o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PR Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 17.07.00

PARANÁ, **Decreto Estadual Nº 2315.** Institui normas e critérios para a instituição de comitês de bacia hidrográfica. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 17.07.00.

PARANÁ, **Decreto Estadual Nº 2317**. Institui os Comitês de Bacia Hidrográfica. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 17.07.00

PARANÁ, **Decreto Estadual Nº 4646**. Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 31.08.01

PARANÁ, **Decreto Estadual Nº 5361.** Regulamenta a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 26.02.02

PARANÁ, **Decreto Estadual Nº2316.** Regulamenta as normas, critérios e procedimentos relativos à participação de organizações civis de recursos hídricos junto ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 17.07.00

PARANÁ, **Lei Estadual Nº 12726.** Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 26.11.99

PARANÁ, **Portaria IAP/GP Nº 028**. Dispõe sobre a suspensão, por prazo indeterminado, da emissão de Licença Ambiental de Instalação e Licença Ambiental de Operação para Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH). Governo do Estado do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba – PR, 26.03.03

PARANÁ, **Portaria IAP/GP Nº 062**. Determina que nenhuma Licença ou Autorização Ambiental, atinentes as obras de significativos Impactos Ambientais, sejam emitidas sem análise e apreciação da Procuradora Jurídica (Sede Curitiba). Governo do Estado do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba – PR, 28.04.03

PARANÁ, **Portaria IAP/GP Nº 088/2003.** Dispõe sobre Licença ou Autorização Ambiental que especifica Governo do Estado do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba – PR, 09.06.03

PARANÁ, **Resolução SEMA Nº 18.** Estabelece prazos de validade de cada tipo de licença, autorização ambiental ou autorização florestal Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 04.05.04.

PARANÁ, **Resolução SEMA Nº 31.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural. Governo do Estado do Paraná, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba – PR, 24.08.98

PAVAN, D. 2007. **Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo da bacia do rio Tocantis e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação**. Tese de doutorado (405 f). Programa de Pós Graduação em Ciências - Zoologia. Universidade de São Paulo. São Paulo/SP

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A.; **Inventário Florestal**. Curitiba: Editorado pelos autores, 1997. 316 p.

PERSSON, V. G.; LORINI, M. L. Contribuição ao conhecimento mastofaunístico da porção centro-sul do Estado do Paraná. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 2, n. 12, p. 277-282. 1990.

POMPEU, P. S. e MARTINEZ, C. B. 2006. Variações temporais na passagem de peixes pelo elevador da Usina Hidrelética de Santa Clara, rio Mucuri, leste brasileiro. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (2): 340 – 349

POUGH, J.H, C.M. Janis e J.B. Heiser. 2003. **A vida dos vertebrados**. 6ª ed. Atheneu, São Paulo.

PRIMACK, R. B.e RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 327 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CLEVELÂNDIA. 2011. **História do município de Clevelândia**. Disponível em: <http://www.clevelandia.pr.gov.br/historia.php> Acesso em: 25/10/2011

PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS. 2011. **História do município de Palmas**. Disponível em: <http://www.pmp.pr.gov.br/>. Acesso em: 25/10/2011

RAMBO, B. **A fisionimia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Selbach, 1956. 456p.

REIS, R. E; S. O. KULLANDER e C. J. FERRARIS JR. (Orgs.). 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 729p.

RIBAS, E. R. e MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2002. Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do Estado do Paraná, Brasil.**Biociências** 10 (2): 15 -32 p.

RIBEIRO, S. B. **Classificação e ordenação da comunidade arbórea da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS**. 222 f. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004

RIZZINI, C. T. 1997. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Rio de Janeiro/RJ. Âmbito Cultural Edições LTDA. 2ª ed, 747 p.

RODERJAN, C.V., GALVÃO, F., KUNIYOSHI, S.Y., HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciência & Ambiente v. 24**, p. 75–92, 2002.

RODRIGUES, M.T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. **Megadiversidade**, 1(1): 87-94.

SANQUETTA, C. R. Experiências de monitoramento no bioma Mata Atlântica com uso de parcelas permanentes**.** Curitiba: C. R. Sanquetta, 2008. 338p.

SANQUETTA, C. R. Os números atuais da cobertura florestal do Paraná. 2004. 6p.Disponível em: www.ambientebrasil.com.br

SBH, 2010. **Anfíbios e Répteis Brasileiros - Lista de Espécies**. Disponível em:< http://www.sbherpetologia.org.br/> Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acesso em 21/09/2011

SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. 2002. A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. Apremavi, Brasília, Brasil, 156pp.

SCHERER-NETO, P. e F.C. STRAUBE. 1995. **Aves do Paraná**: (história, lista anotada e bibliografia). Curitiba. Ed. Autores. 79p.

SEPL - Secretaria Estadual de Planejamento e Coordenação Geral, 2011. **Mapa das mesorregiões do Paraná.** Disponível em: < http://www.sepl.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=179> Acesso em: 25/10/2011

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

SILVA, J. M. C.; SOUZA, M. C.; CASTELLETTi, C. H. M. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic Forest, South America. **Global Ecology and Biogeography**, **v. 13,** p. 85–92, 2004.

SILVE, E. M. ; POMPEU, P. Análise crítica dos estudos de ictiofauna para o licenciamento ambiental de 40 PCHs no estado de Minas Gerais. **PCH Notícias**, v. 9, p. 22-26, 2008

SOCHER, L. G.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. Biomassa aérea de uma floresta ombrófila mista aluvial no município de Araucária (PR). Revista Floresta. v. 28, n. 2. p. 245-252, 2008

SOS – MATA ATLÂNTICA. Atlas dos remanescentes florestais do estado do Paraná. Disponível em:< http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/mapas_a3/uf_parana_A3.pdf> Acesso em: 25/10/2011.

STRAUBE, F. C. 1988. Contribuições ao conhecimento da avifauna da região sudoeste do Estado do Paraná (Brasil). **Biotemas** 1 (1): 63-85 p.

STRAUBE, F. C; KRUL, R. E CARRANO, E. 2005. Coletânea da Avifauna da Região Sul do Estado do Paraná (Brasil). **Atualidades Ornitológicas 125**, 10-72 p.

SUZUKI, H. I. 1999. **Estratégias reprodutivas de peixes relacionadas ao sucesso na colonização em dois reservatórios do rio Iguaçu, PR, Brasil**. Tese de doutorado. (97 f). Programa de pós graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos/SP

TABAPOWER GERADORA LTDA. 2011. **Memorial Descritivo e Estudo de Viabilidade Hidro-energética** – CGH Goldoni. Palmas, 26 p.

TUBELIS, D.P. & R.B. CAVALCANTi. 2000. **A comparison of bird communities in natural and disturbed non-wetland open habitats in the Cerrado's central region**, Brazil. Bird Conservation International, 10: 331-350.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO PARANÁ. 2011. **Lista das RPPN's do Paraná**. Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=68> Acesso em: 25/10/2011

VALLE, L. G. E.; VOGEL, H. F.; METRI, R.; ZAWADZKI, C. H. (*no prelo*). Mamíferos de Guarapuava, Paraná. **Revista Brasileira de Zoociências.**

VALLE, L. G. E.; VOGEL, H. F.; METRI, R.; ZAWADZKI, C. H. 2010. Contribuições sobre a distribuição geográfica do bugio ruivo, *Allouata guariba clamitans* (Cabrera, 1940) (Primates, Atelidae), para a região Centro-Sul do estado do Paraná, Brasil. **Ambiência** 6 (2) 313-320 p.

VALLE, L. G. E. **Chave Dicotômica de Roedores e Marsupiais que Ocorrem em Floresta com Araucária Baseado na Estrutura de Pêlos Guarda**. 2008. 30 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Estadual do Centro Oeste,

VOGEL, H. F.; VALLE, L. G. E.; ZAWADZKI, C. H.; METRI, R. 2010. Levantamento preliminar e biologia da mastofauna da RPPN Ninho do Corvo em Prudentópolis – Paraná. **Revista SaBios** 5 (2), 39-46 p.

WILSON, D. E e D. M. REEDER.1993. **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference.** Washington, Smithsonian Institution Press, 2ªed., 1206p