

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS

CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA - CGH

USINA HIDROELÉTRICA SÃO FRANCISCO DE SALES LTDA. CGH SÃO FRANCISCO DE SALES

RIO SÃO FRANCISCO
BACIA DO RIO PARANÁ

Civelândia, 08 de junho de 2011

Vias	Destino:	
5	IAP	
1	EMPRESA	
1	RECITECH	

RECITECH – Projeto e Consultoria Sanitária e Ambiental Ltda.

Rua Romeu karpinski Rocha, Nº 3588 – Sala A.

Bairro Bonsucesso

Guarapuava

Paraná – Brasil

Fone/Fax (42) 3626.2680

Cel. (42) 9131.9078

Site: www.recitechambiental.com.br

E-mail/MSN: recitech@ig.com.br

CNPJ: 04.630.528/0001-03

Insc. Mun.: 23.805-8

Reg. CREA/PR: 38.631-F

Reg. IBAMA: 2.341.283

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS	01
1.1. Identificação do Empreendedor	01
1.2. Aspectos Locacionais	01
1.3. Nomes e Endereços para Contato	03
1.4. Equipe Técnica	05
2. OBJETIVOS	07
3. JUSTIFICATIVAS	08
4. TECNOLOGIA APLICADA	13
4.1. Potencial Energético	13
4.2. Área de Inserção	13
4.3. Empreendimentos Similares nas Proximidades	14
4.4. Metodologia dos Estudos	14
4.5. Uso da Terra	14
5. ASPECTOS LEGAIS	16
6. DAS RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE ELABORAÇÃO E DA COORDENAÇÃO	23
7. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	24
7.1. Dados Gerais	24
7.2. Dados Hidrenergéticos	24
7.3. Características das Máquinas	24
7.4. Casa de Máquinas/Sustentação	25
7.5. Conduto Forçado	25
7.6. Câmara de Carga	25
7.7. Canal Adutor	25
7.8. Tomada D'água	26
7.9. Barragem	26
8. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	27
8.1. Área Diretamente Afetada	27
8.2. Área de Influência Direta	27
8.3. Área de Influência Indireta	28
9. MEIO FÍSICO	29

9.1. Características Gerais da Bacia	29
9.2. Aspectos Climatológicos	30
9.3. Caracterização Pluviométrica da Bacia	38
9.4. Mudanças Climáticas	46
9.5. Aspectos Geológicos e Geográficos	46
9.5.1. Latossolo Roxo	46
9.5.2. Latossolo Bruno	47
9.5.3. Cambissolo	47
9.5.4. Solos Litólicos	47
9.6. Processos Erosivos	48
9.7. Hidrologia	48
9.7.1. Queda Bruta e Líquida	48
9.7.2. Posto Fluviométrico	49
9.7.3. Estudos Hidrológicos	50
9.7.4. Curva de Permanência	50
9.7.5. Vazões Mínimas – Q7/10 e Vazão Ecológica	52
9.7.6. Vazões Máximas – Vazões de Cheias	52
9.7.7. Potência Instalada / Vazão Turbinada Máxima	53
9.7.8. Cálculo das Energias	53
9.7.9. Cálculo das Vazões	53
9.7.10. Energia Gerada Anualmente	54
9.8. Uso da Água	57
9.9. Estudos Limnológicos e da Qualidade da Água	57
9.9.1. Metodologia	57
9.9.2. Qualidade da água	58
9.9.3. Índice de Qualidade da Água	59
9.9.4. Influência do Reservatório	61
9.10. Sedimentologia e /transporte de Sedimentos	61
9.11. Comitê das Bacias Hidrográficas	62
10. MEIO ANTRÓPICO	63
10.1. Introdução	63
10.2. Municípios Afetados	63
10.3. Município de Clevelândia	63
10.3.1. Aspectos de Ocupação	63
10.3.2. Histórico do Município de Clevelândia	64
10.3.3. Dados do Município de Clevelândia	65
10.3.4. Informações Sócio-Econômicas	66
11. MEIO BIÓTICO	75

11.1. Aspectos Florísticos	75
11.1.1. Mata Atlântica	75
11.1.2. Cobertura Vegetal da Resiã sul do Brasil	76
11.1.3. Objetivos	76
11.1.4. Aspectos Gerais do Ambiente, Macro e Micro	78
11.1.4.1. Localização e Extensão da Área Inventariada	78
11.1.4.2 Bioma e Ecossistema	78
11.1.4.3. Clima e Solo	81
11.1.4.4. Situação Atual dos Remanescentes Florestais	82
11.1.5. Localização e Caracterização das Áreas de Reconhecida Importância para a Biodiversidade, Unidades de Conservação Federais, Estaduais, Municipais e Respectivas Áreas de Amortecimento	85
11.1.6. Diagnóstico e Prognóstico	87
11.1.6.1. Estudo Florístico	87
11.1.6.2. Localização e Caracterização das Áreas de Preservação Permanente e do Entorno da Barragem da CGH São Francisco de Sales	87
11.1.6.3. Levantamento Florístico Prévio da Área e Influência da CGH São Francisco de Sales	91
11.1.6.4. Levantamento Fitossociológico	92
11.1.7. Considerações Finais	95
11.2. Diagnóstico Faunístico	97
11.2.1. Introdução	97
11.2.2. Área de Estudo	98
11.2.3. Ambientes Amostrados	102
11.2.4. Ictiofauna	102
11.2.5. Herpetofauna	112
11.2.6. Avifauna	121
11.2.7. Mastofauna	147
11.2.8. Considerações Finais	158
11.2.8.1. Ictiofauna	158
11.2.8.2. Fauna Terrestre	159
12. PROGNÓSTICO AMBIENTAL	161
12.1. Metodologia	161
12.2. Impactos Ambientais	161
12.3. Abrangência dos Impactos	162
12.3.1 Meio Físico e Biótico	162
12.3.2. Impactos Sócio-Econômicos	165
12.4. Quanto aos Impactos	165
12.5. Perspectivas Ambientais para a Região de Inserção do Empreendimento	167

13. PLANOS E PROGRAMAS	169
13.1. Meio Físico	169
13.1.1. Código de Postura para a Empreiteira Durante a Construção	169
13.1.2. Implantação de Medidas Preventivas e Corretivas contra Processos Erosivos	171
13.1.3. Gestão dos Resíduos Sólidos	172
13.1.4. Gestão do Esgotamento Sanitário	174
13.1.5. Área de Exploração e Bota Fora	175
13.1.6. Controle das Emissões Atmosféricas	175
13.1.7. Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade do Corpo Hídrico	176
13.1.8. Remoção dos Alojamentos	179
13.2. Meio Biótico	179
13.2.1. Limpeza do Reservatório	179
13.2.2. Caça e pesca	180
13.2.3. Revegetação da APP	182
13.3. Meio Humano	183
13.3.1. Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	183
14. MEDIDAS MITIGATÓRIAS E/OU COMPENSATÓRIAS	188
14.1. Projeto de Recuperação Florística	189
14.1.1. Área de composição das áreas de preservação permanente utilizadas com pastagens permanentes	191
14.1.2. Considerações finais	192
14.2. Bota fora	192
14.3. Resgate e salvamento da fauna silvestre	192
14.3.1. Introdução e justificativa	192
14.3.2. Afugentamento e resgate, durante a supressão da vegetação	192
15. CONSIDERAÇÕES FINAIS	195
16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	196

Material Fotográfico:

Fig. 1.1: Limites do município de Clevelândia	02
Fig. 1.2: Localização do empreendimento	03
Fig. 1.3: Localização político-rodoviária do município de Clevelândia	03
Fig. 1.4: Localização dos setores integrantes da CGH	03
Fig. 4.1: Vista da área destinada à casa de força	13
Fig. 4.2: Local onde passará o canal	13
Fig. 9.1: Vista do local do barramento da CGH São Francisco de Sales	29
Fig. 9.2: Bacia de Drenagem São Francisco	30

Fig. 9.3: Classificação Climática de Köppen da região de estudo	30
Fig. 9.4: Temperatura média anual da região de estudo	34
Fig. 9.5: Umidade relativa do ar anual da região de estudo	36
Fig. 9.6: Evapotranspiração média anual da região de estudo	37
Fig. 9.7: Mapa da Rosa dos Ventos da região de estudo	38
Fig. 9.8: Mapa da precipitação referente ao trimestre mais seco da região de estudo	39
Fig. 9.9: Mapa da precipitação referente ao trimestre mais chuvoso da região de estudo	39
Fig. 9.10: Mapa do coeficiente de variação - precipitação anual da região de estudo	40
Fig. 9.11: Mapa da precipitação média anual da região de estudo	41
Fig. 9.12: Sub-bacia 65, localização das estações pluviométricas utilizadas no estudo	41
Fig. 9.13: Características da Estação Pluviométrica Ponte do Vitorino	42
Fig. 9.14: Características da Estação Pluviométrica Salto Claudelino	43
Fig. 9.15: Características da Estação Pluviométrica Fazenda Santa Cruz	45
Fig. 9.16: Curva de Permanência das vazões da CGH São Francisco de Sales	51
Fig. 10.1: Microrregião onde está inserido o empreendimento	64
Fig. 11.1: Hotspots - Áreas de grande endemismo e biodiversidade em risco de extinção	76
Fig. 11.2: Localização do município de Clevelândia/PR	78
Fig. 11.3: Área de abrangência da Floresta Atlântica	79
Fig 11.4: Limites dos ecossistemas paranaenses	81
Fig 11.5: Tipos de solos encontrados na área da CGH São Francisco de Sales	82
Fig 11.6: Mapa de uso dos solos do Paraná	82
Fig 11.7: Situação atual dos remanescentes florestais existentes no Paraná	83
Fig 11.8: Formação Florestal Secundária em Estágio Médio de Regeneração com sinais de antropização, próximo ao local da obra	84
Fig. 11.9: Mata Secundária próxima a corpos d'água na região da construção da CGH	87
Fig. 11.10: APA da Serra da Esperança	88
Fig. 11.11: Vegetação nativa ciliar degradada classificada como mata secundária Média e Inicial na margem do rio São Francisco	89
Fig. 11.12: Vegetação nativa ciliar com a presença de gramíneas as margens do Rio São Francisco	90
Fig. 11.13: Fragmentos de Floresta Secundária em Estágio Médio de Regeneração na APP do rio São Francisco, região de construção da CGH São Francisco de Sales	90
Fig. 11.14: Vegetação existente próximo ao local de barramento do rio São Francisco e local de construção das estruturas físicas	90
Fig. 11.15: Vegetação nativa ciliar no rio São Francisco, na região onde será construído a CGH São Francisco de Sales	92
Fig. 11.16: Área destinada à instalação do empreendimento CGH São Francisco de Sales, detalhando-se a localização da barragem e o fragmento em melhor estado de conservação	101

Fig. 11.17: Abrangência da revisão bibliográfica da ictiofauna (em vermelho)	
possivelmente ocorrente no Rio São Francisco, Município de Clevelândia	105
Fig. 11.18: Vestígios (pegada) de <i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	150
Fig. 11.19: Vestígios (fezes) de <i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	150
Fig. 12.2: Seqüência de quedas que impedem a migração da fauna aquática presente	
Netes corpo hídrico	164

Tabelas:

Tab. 5.1: Legislação Ambiental	16
Tab 9.1: Curva de Permanência das vazões da CGH São Francisco de Sales	51
Tab. 9.2: Quadro resumo das energias	56
Tab. 9.3: Resultados das análises da água do rio São Francisco	59
Tab. 9.4: Categorias da qualidade da água	60
Tab. 10.1: Eleitores segundo faixa etária e sexo em 2010	66
Tab. 10.2: Estabelecimentos agropecuários e área segundo as atividades econômicas em 2006	67
Tab. 10.3: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção	67
Tab. 10.5: Produção de origem animal em 2009	68
Tab. 10.6: População censitária segundo faixa etária e sexo em 2000	68
Tab. 10.7: População censitária segundo tipo de domicílio e sexo em 2010	69
Tab. 10.8: Contagem da população segundo faixa etária e sexo em 2007	67
Tab. 10.9: Matrículas no ensino regular segundo a dependência administrativa em 2009	70
Tab. 10.10: Docentes e estabelecimentos de ensino na educação básica em 2009	70
Tab. 10.11: População economicamente ativa (pea) segundo zona e sexo em 2000	70
Tab. 10.12: População ocupada segundo as atividades econômicas em 2000	70
Tab. 10.13: Produto interno bruto (pib) per capita e a preços correntes em 2008	71
Tab. 10.14: Receitas municipais segundo as categorias em 2009	71
Tab. 10.15: Receitas correntes municipais segundo as categorias em 2009	72
Tab. 10.16: Receitas tributárias municipais segundo as categorias em 2009	72
Tab. 10.17: Receitas de capital municipais segundo as categorias em 2009	72
Tab. 10.18: Despesas municipais segundo as categorias em 2009	72
Tab. 10.19: Fundo de participação dos municípios (fpm) em 2009	73
Tab. 10.20: ICMS por município de origem do contribuinte em 2009	73
Tab. 10.21: Consumo e número de consumidores de energia elétrica em 2009	73
Tab. 10.22: Densidade demográfica em 2009	73
Tab. 10.23: Grau de urbanização em 2007	73
Tab. 10.24: Índice de desenvolvimento humano (IDH-M) em 2000	77
Tab. 11.1: Legenda Quantificada da Região Sul	77

Tab. 11.2: Espécies florestais encontradas na APP e entorno da CGH São Francisco de Sales, no rio São Francisco	94
Tab. 11.3: UC's próximas a CGH São Francisco de Sales	100
Tab. 11.4: Ictiofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales	106
Tab. 11.5: Anurofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco	116
Tab. 11.6: Fauna de répteis potencialmente ocorrentes na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales	116
Tab. 11.7: Ornitofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales	127
Tab. 11.8: Mastofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales	152
Tab. 12.1: Descrição e classificação dos impactos	165
Tab. 12.2: Classificação dos efeitos e magnitude	166
Tab. 13.1: Parâmetros a serem analisados	178
Tab. 14.1 - Quanto à natureza das medidas	188

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS

1.1. Identificação do Empreendedor

Razão Social:

USINA HIDROELÉTRICA SÃO FRANCISCO DE SALES LTDA.

CGH São Francisco de Sales

CNPJ: 12.883.111/0001-72

Inscrição Estadual: 90540777-58

Potência Instalada: 1,0 MW

Roteiro de Acesso:

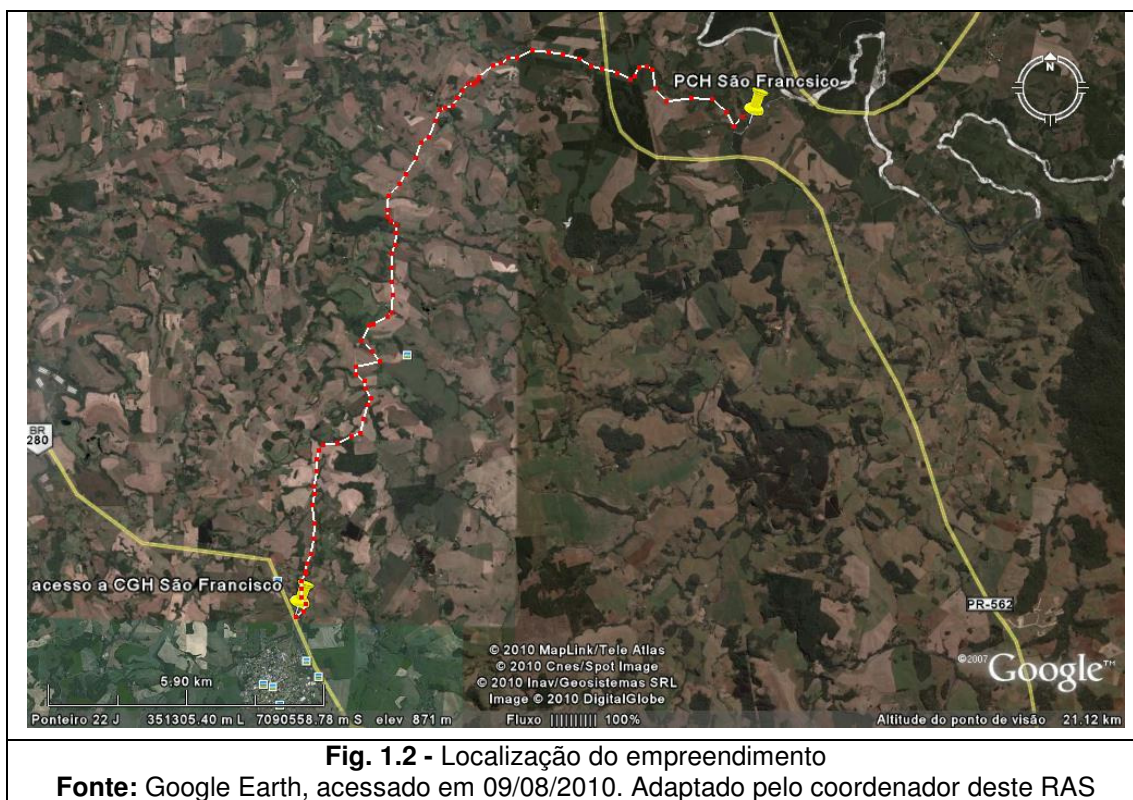
A CGH está localizada no Município de Clevelândia/PR, Rio São Francisco, sub-bacia 65, bacia hidrográfica do Rio Paraná.

O acesso se faz a partir da PR 562, sentido Guarapuava-Pato Branco, o acesso até o local se faz por uma estrada vicinal que tem início no final da rua Itacolomy na periferia da cidade de Pato Branco, ficando aproximadamente 22 Km do local de instalação da CGH, o local fica nas seguintes coordenadas:

Coordenadas UTM: 22J	
Barragem	Casa de força
L – 354.771	L – 354.927
S – 7.095.636	S – 7.096.111

1.2. Aspectos Locacionais

- **Corpo Hídrico:** Rio São Francisco
- **Sub-bacia:** 65 (compreende como principais rios, o Iguaçu, Paraná, entre outros.
- **Bacia Hidrográfica:** Rio Paraná – Bacia 6
- **Localização do Aproveitamento:**



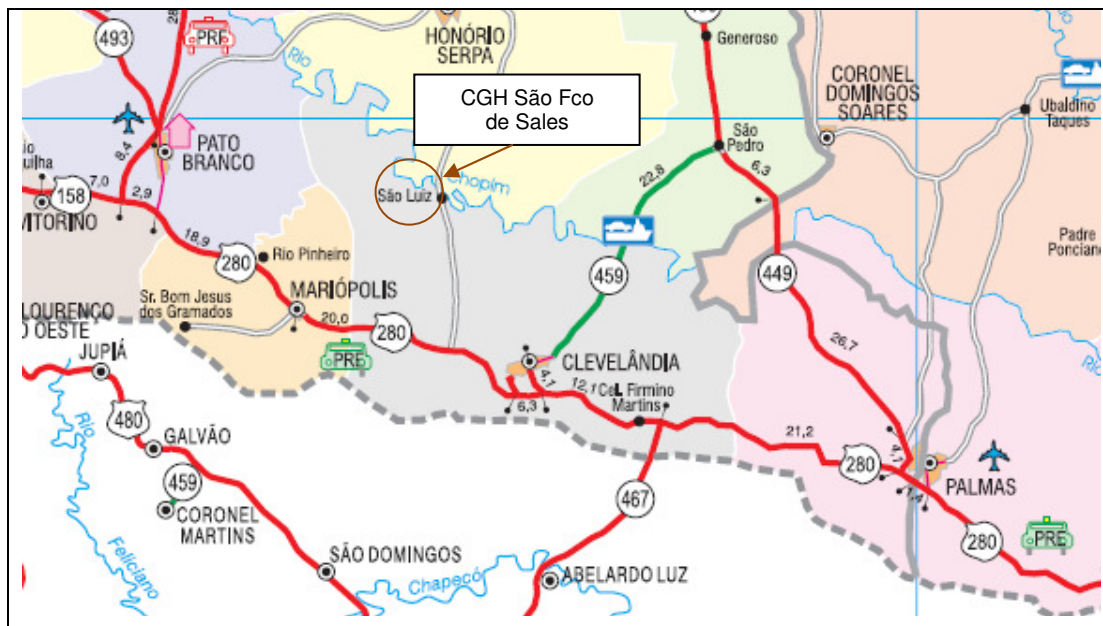


Fig. 1.3 - Localização político-rodoviária do município de Clevelândia.
Fonte: SETR/DER. Adaptado pelo coordenador deste RAS

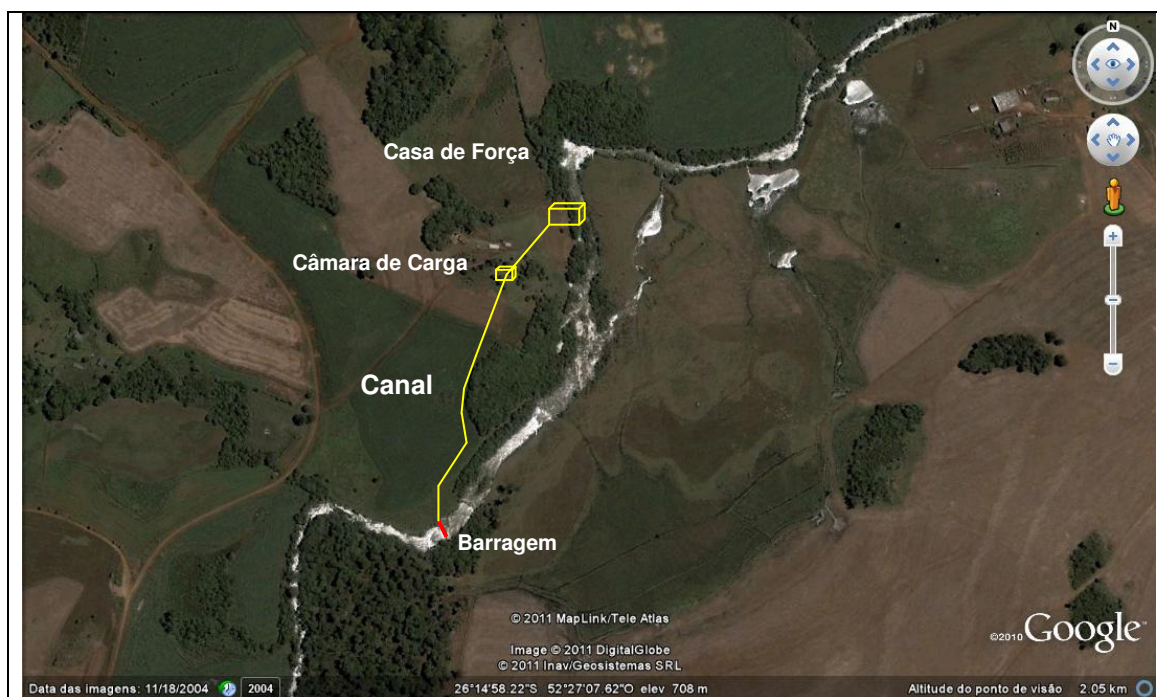


Fig. 1.4 - Localização dos setores integrantes da CGH.
Fonte: Google Earth (2011), adaptado pelo coordenador deste RAS.

1.3. Nomes e Endereços para Contato

Da CGH:

Rio São Francisco, Bacia 6 - Bacia do Rio Paraná, Sub-bacia 65,
localidade de Palmital, CEP: 85.530-000 município de Clevelândia - PR.

Comercial:

PATOESTE ELETRO INSTALADORA LTDA. Rua Tamoio, n° 355, bairro Centro. CEP: 85.501-070. Caixa Postal 281. Município de Pato Branco, estado do Paraná, Contato. Telefone/Fax: (46) 3220.5566. Tratar com o Sr. Hélio Marcante.

Técnicos:

- Aspecto Ambiental

RECITECH Projeto e Consultoria Sanitária e Ambiental. Rua Romeu Karpinski Rocha, 3588. Bairro Bonsucesso, CEP 85.035-310. Guarapuava, Paraná. Fone (42) 3626.2680. Trata com Eng. Sanitarista e Ambiental Junior Danieli.

- Aspectos Cívicos

FÊNIX TECNOLOGIA LTDA. Rua Prefeito Chagas, n° 305, Centro, Poços de Caldas/MG. CEP: 37.701-010. Fone: (35) 3721-6956, tratar com Manoel Machado de Moraes.

1.4. Equipe Técnica

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/IMA Especialista em Gestão Ambiental	

ESTUDOS DO MEIO AMBIENTE

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/IMA 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.	
Carlos Roberto de Azevedo CREA-PR 32.127/D	Engº Agrônomo.	Uso e ocupação do solo, aptidões agrícolas, estudo de solos, estudos paisagísticos, identificação das ADA, AID e AII estudos geológicos.	
Vitor Hugo Campos CREA-PR 91.202/D	Geógrafo Mestrando em Geografia	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.	
Rafael Iatrino Rocha CREA-PR 97926/TD	Técnico em Agropecuária	Pesquisa, desenvolvimento, aspectos gráficos, formações, levantamento e identificação geográficos, tipos de solos, aspectos climáticos e estudos das aptidões de uso do solo na AID	

Estudos Relativos ao Meio Biótico

Nome	Formação	Função no Estudo	Assinaturas
Carlos Roberto de Azevedo CREA-PR 32.127/D	Engenheiro Agrônomo	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.	

Cristiane Hiert Reg. CRBio 34.378/07-D	Bióloga Especialista em Ecologia Mestre em Ecologia e Conservação Doutoranda em Ecologia e Conservação	Coordenadora dos estudos Faunísticos, estudos da Mastofauna, Avifauna, anfíbios e ictiofauna. Identificação das espécies
Luiz Gustavo Eckhardt Valle Reg. CRBio 66.534-D	Biólogo Mestrando em Biologia Evolutiva	Levantamento e estudo dos aspectos mastofaunísticos Levantamento e estudo dos aspectos avifauna

Estudos Cartográficos

Nome	Formação	Função no Estudo	Assinatura
Vitor Hugo Campos CREA-PR 91.202/D	Geógrafo	Estudos Topográficos e Cartográficos	
Rafael Iatrino Rocha CREA-PR 97926/TD	Técnico em Agropecuária	Estudos de situação e locação	

Equipe de Apoio

Nome	Formação	Função no Estudo	Assinatura
Janaina 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 pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental (2002), o Brasil apresenta uma das maiores reservas mundiais 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 monta, 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 de no máximo 1,0 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, a CGH – Central Geradora Hidrelétrica é uma unidade geradora de energia com potencial hidráulico até 1,0 MW. Para o licenciamento deste empreendimento a legislação determina à elaboração de Relatório Ambiental Simplificado – RAS e, posteriormente, Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais – RDPA.

O levantamento florístico e faunístico 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 São Francisco 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 contrario 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. Outrossim, segundo o Balanço Energético Nacional, 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 de centrais de serviço público, com 87,8% da geração total, Nestas, a principal fonte é a energia hidráulica, que apresentou elevação de 4,9% na 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 (PCHs) 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 PCHs 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 Pechas 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.

Neste contexto, levando em consideração as características físicas da área de influência direta, ou seja, geração de energia com baixa área alagada (que no caso em questão é praticamente zero, pois somente haverá elevação de nível, ficando dentro da caixa do rio), pequena remoção de vegetação, impuseram condições operacionais típicas de uma central geradora a fio d'água.

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 de entorno foi suprimida para dar lugar a atividades agropastoris ou não se desenvolve devido a tipologia do solo, e, considerando ainda que o solo desta região possua alto grau de antropismo com pouca ou incipiente preservação das áreas de mata ciliar devido à calha do rio São Francisco, na área do empreendimento ser margeada totalmente pela matriz agropastoril.

Particularmente para o empreendimento em questão, analisando o cenário local, 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 casa de força, canal de fuga, câmara de carga e o canal adutor são utilizadas como áreas plantio e/ou pastoril, sendo que esta exerce forte pressão de efeito de borda sobre a vegetação ciliar. Esta faixa de proteção de vegetação atende em alguns trechos as medidas exigidas por lei e em outros 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 visto que a jusante da áreas da barragem existem uma sequencia de quedas d'água, com altura suficiente a impedir o fluxo de peixes no sentido jusante-montante. 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.

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 melhoramento florestal dos fragmentos a montante do barramento, e, principalmente, por ser um empreendimento de fácil execução e com suas estruturas executadas em áreas já impactadas.

4. TECNOLOGIA APLICADA

A tecnologia escolhida para a implantação da obra pode ser avaliada no Projeto Básico, anexo a este processo de licenciamento.

4.1. Potencial Energético

Neste aproveitamento prevê-se a geração de 1,0 MW de energia.

O local é caracterizado por uma cascata, fragmentada em diversos patamares ao longo de uma extensão de aproximadamente 400 metros e por formação de pequenas ilhotas em seu trajeto. Nestes 400 metros temos duas quedas principais, as quais são propícias a implantação de barragem. Julgamos mais adequada a segunda queda seguindo de montante para jusante, no intuito de reduzirmos a extensão total do canal de adução da CGH. No local não existem ombreiras propícias à construção de grandes barramentos, sendo a montante do aproveitamento uma planície aberta relativamente extensa, o que no caso de grandes barragens implicaria em grandes alagamentos.

4.2. Área de Inserção

O empreendimento está inserido numa área rural, a 22 Km do centro do Município de Clevelândia. O acesso se dá via uma estrada rural, sentido NE, o percurso dá-se totalmente por estrada de chão batido, até chegar ao local da futura CGH São Francisco de Sales, nas Coordenadas UTM, 22J 354.826E; 7.095.669N. É uma região predominantemente agrícola.



Fig. 4.1 - Vista da área destinada a casa de força.

Fonte: Carlos Azevedo.

Coord. UTM: 22J 354.919L; 7.096.098S



Fig. 4.2 - Local onde passará o canal de adução.

Foto: Junior Danieli.

Coord. UTM: 22J 354.773L; 7.095.693S

4.3. Empreendimentos Similares nas Proximidades

No rio São Francisco não há nenhum aproveitamento energético, porém em sua foz o rio Chopim, podemos verificar a existência de vários empreendimentos do segmento de geração de energia, entre eles:

- PCH Foz do Chopim localizada no rio Chopim a 6 Km de sua foz com produção de 29,072 MW.
- Salto Alemoa localizado no rio Chopim com 0,828 MW de potência instalada.
- PCH Chopim I localizada na divisa de Itapejara d'oeste e Coronel Vivida com potência instalada de 2,08 MW.
- PCH Salto Claudelino com potência instalada de 2,4 MW.
- Barramento existente no Rio Chopim a 1,66 Km de distância em linha reta da PCH São Francisco de Sales.

4.4. Metodologia dos Estudos

O desenvolvimento dos trabalhos, feitos pela equipe responsável por este estudo, ocorreram via visita *in loco*, perdurando por 40 horas (somadas por pessoa), onde se identificou preliminarmente o habitat, os aspectos faunísticos, aspectos florísticos, aspectos de uso do solo, aspectos sociais, aspectos antrópicos e foram realizadas coletas de amostras de água (100 metros a montante do barramento e na área da casa de força).

A presença faunística foi avaliada via investigação de pegadas, exemplares, sons, contato com moradores, fezes, referenciamento bibliográfico, ninhos, etc. Todavia, como a área diretamente afetada é utilizada para fins, agropecuários, sendo então, considerado pela equipe técnica como uma área antropizada e, na margem direita e esquerda, como baixa ou média representatividade 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, Digital Globe (22/10/2002).

Utilizou-se também, como suporte, câmera fotográfica (Mitsuba 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 e microfone direcional Yoga HT-81, lanterna de cabeça, gancho para serpentes, rádios comunicadores (Motorola).

As visitas ocorreram nos meses de agosto e setembro de 2010, foi feito o caminhamento pela área a montante do barramento, pela área onde passará o canal, tubulação forçada e no local onde será implantada a casa de força. Neste momento, levantou-se a tipologia florística, uso do solo, tipos de solo, locação da obra, áreas impactadas, buscou-se identificar a presença de animais (por meio de observações, identificação de rastros, sons, ninhos, fezes, etc). No que concerne ao meio humano, avaliou-se a área de entorno, acesso e o município.

4.5. Uso da terra

Na área a ser implantada a CGH São Francisco de Sales o uso do solo dá-se basicamente para fins agropecuários, predominando a criação de gado e o plantio de monoculturas como soja e milho. Nesta área não há nenhuma residência próxima, portanto não haverá desapropriação. A água do rio São Francisco não é utilizada para abastecimento público nem para fins de lazer, e, como a área tem um baixo grau de urbanização, não recebe efluentes industriais.

A mata ciliar encontra-se quase totalmente suprimida na área do empreendimento, tendo na margem direita a maior extensão de floresta (localizada a montante do ponto onde será implantado o barramento), já na margem esquerda a vegetação encontra-se bastante degradada com florestas fragmentadas.

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 5.1** 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. 5.1 - Legislação Ambiental.

Tema	Dispositivo Legal	Descrição	Data
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 potência instalada inferior ou igual 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 conterà, 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 devido ao porte desses empreendimentos. A Resolução nº 652 de 9 de

Dezembro de 1998 da Agência Nacional de Energia Elétrica –ANEEL, estabelece:

“Art. 3º Será considerado com características de PCH o aproveitamento hidrelétrico com potência superior a 1.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW, destinado a produção independente, autoprodução ou produção independente autônoma, com área do reservatório inferior a 3,0 km²”.

Outrossim, para a elaboração deste trabalho dever-se-á atender o contido no Termo de Referencia para Elaboração de RAS.

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 ao CREA e CRBio;
- 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 a empresa CGH São Francisco de Sales, com a potência de 1,0 MW, possui impacto ambiental localizado e de pequeno porte, sendo que os possíveis danos podem ser parcialmente remediados e/ou compensados.

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, estudos hidrológicos, memoriais descritivos e estudo energético são de responsabilidade do Engenheiro Mecânico Manoel Machado de Moraes, CREA/MG nº 9576/D, sob a ART 1-40806553. Vide Memorial Descritivo, apensado a este processo de licenciamento ambiental prévio.

7.1. Dados Gerais

Empresa	Usina Hidroelétrica São Francisco de Sales Ltda.
Projeto	CGH São Francisco de Sales
Rio	São Francisco
Localização	Região Oeste do Estado
Município	Clevelândia
Estado	Paraná
Sub-bacia	65
Bacia	6
Coordenadas Geográficas	26°15'05"S, 52°27'13"W
Área de drenagem	187,46 km ²

7.2. Dados Hidrenergéticos

Potência elétrica total instalada	1000 kW
Altura de Queda Bruta	17,00
Altura de Queda Líquida (calculada)	16,49 m
Vazão de Projeto Utilizada Máxima	7,5126 m ³ /s
Vazão de Projeto Utilizada Mínima	1,7285 m ³ /s
Vazão Ecológica	0,2825 m ³ /s
Vazão Turbinada Máxima Total	7,2301 m ³ /s
Vazão Turbinada Mínima	1,4460 m ³ /s
Permanência da vazão de utilizada máxima	20,817 %
Permanência da vazão utilizada mínima	83,027 %
Energia Gerada Anualmente	4.338.235 kWh
Energia Média	500,9 kW
Fator de Capacidade	50,09%
Indisponibilidade forçada considerada	3 %

7.3. Características das Máquinas

Quantidade de grupos hidrogerado	01
Potência da turbina	1.053 kW
Vazão nominal da turbina	7,2301 m ³ /s
Tipo da turbina	Kaplan eixo vertical
Rotação nominal	400 RPM
Altitude do local da casa de máquinas	700,00 m
Altura máxima de sucção	+1,83 m
Potência do gerador	1.000 kW
Rendimento do gerador	0,95

Tipo do gerador _____ Síncrono trifásico
Tensão nominal do gerador _____ 380 V
Frequência _____ 60 Hz
Rotação nominal do gerador _____ 400 RPM
Número de pólos _____ 09 pares
Quantidade de transformadores _____ 01
Potência: _____ 1250 kVA
Cos(ϕ): _____ 0,8
Tipo do transformador _____ Trifásico Seco
Tensão primária do transformador _____ 380 V
Tensão secundária _____ a verificar junto à
concessionária de energia local

7.4. Casa de Maquinas / Subestação

Tipo / Material _____ Construção tipo galpão industrial
de alvenaria com telhado de estrutura metálica e telhas metálicas.
Dimensões preliminares _____ Comprimento: 12 m
Largura: 10 m
Pé – Direito: 6 m
Área _____ 120 m²

7.5. Conduto Forçado

Diâmetro econômico do conduto forçado _____ 1,80 m
Velocidade máxima da água no conduto _____ 2,841 m/s
Espessura da chapa do conduto _____ # 1/4"
Comprimento do conduto _____ 92 m
Peso aproximado do conduto _____ 26 ton
Tipo de apoio do conduto _____ selas concreto ciclópico
Número de selas _____ 7 selas
Número de blocos de ancoragem _____ 01
Dimensões das selas _____ 2,5 m de comprimento
1,6 m de largura
Altura variável
Dimensões bloco de ancoragem _____ 4,0 m de comprimento
4,0 m de largura
4,0 m altura
64,00 m³ Volume
Número de luvas de dilatação tipo telescópica _____ 01

7.6. Câmara de Carga

Dimensões aproximadas _____ Comprimento: 08 m (em ang.)
Largura: 3 m
Altura: 6,50 m
Material _____ Concreto armado
Grade Fina (Dimensões) _____ Comprimento: 3,60 m
Largura: 3,20 m
Peso: 960 kg
Comporta desarenadora _____ Largura: 0,50 m
Altura: 0,50 m
Peso: 250 kg
Comporta da entrada da câmara _____ Largura: 2,50 m
Altura: 2,50 m
Peso: 970 kgf

7.7. Canal Adutor

Comprimento aproximado do canal _____ 312 m
Declividade do fundo do canal _____ 0,40 m / Km
Largura do canal _____ 2,5 m
Altura da lamina d'água _____ 2,00 m
Altura das paredes laterais _____ 2,50 m
Vazão máxima aduzida pelo canal _____ 7,80 m³ / s
Vazão necessária _____ 7,2301 m³ / s
Comporta da entrada do Canal _____ Largura: 2,50 m
Altura: 2,50 m
Peso: 970 kg
Extensão do vertedouro do canal _____ 15,00 m
Altura da máxima lâmina d'água no vertedouro _____ 0,50 m
Revestimento interno _____ Argamassa

7.8. Tomada D'água

Grade Grossa _____ Largura: 2,70 m
Comprimento: 3,60 m
Peso: 572 kgf

7.9. Barragem

Comprimento Total _____ 30,0 m
Comprimento do vertedouro _____ 22,00 m
Altura da lamina d'água do vertedouro _____ 2 m
Comporta desarenadora _____ Largura: 1 m
Altura: 1 m
Peso: 330 kgf

8. IDENTIFICAÇÃO 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 de forma macro e micro, 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 adutor, casa de força, área de mineração e bota fora, visto que o dano causado pelo alagamento é relativamente baixo, e, no caso em cena, por ocorrer apenas elevação do nível, pode ser considerado insignificante.

No caso específico da CGH São Francisco de Sales, não haverá área alagada, tendo apenas uma área de aproximadamente 115 metros da margem direita a partir da barragem, onde será uma área de movimentação podendo ocorrer o aumento do nível da água de 1 a 2 metros, porém como nesta margem não existe vegetação não haverá supressão de vegetação. A extensão total da influência do barramento é de aproximadamente 1300 metros, ocorrendo apenas a elevação de nível.

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

8.1. Área 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.

8.2. Área de Influência Direta

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 o barramento e a respectiva elevação do nível do Rio, a área alterada para a implantação do canal, tubulações e casa de força, assim como as vias de acesso, APP e reserva legal.

8.3. Área de Influência Indireta

Neste caso, delimitar-se-á como AI toda a micro região e o município de Clevelândia, visto que com as obras o município deverá ter um incremento na oferta de mão de obra e com a operação o aumento na arrecadação de tributos.

9. MEIO FÍSICO

9.1. Características Gerais da Bacia

Segundo o Memorial Descritivo, desenvolvido pela empresa Fênix Tecnologia (anexo a este processo de licenciamento), a região de estudo está inserida na sub-bacia 65, na bacia do Rio Paraná, a qual compreende como principais rios, o Iguaçu, Paraná, entre outros.

A área de estudo que compreende a região contribuinte ao eixo da CGH São Francisco de Sales está entre as coordenadas: 26°15'05" de latitude sul e 52°27'13" de longitude oeste, no Rio São Francisco, que é afluente do Rio Chopim. A figura a seguir apresenta a região em estudo.

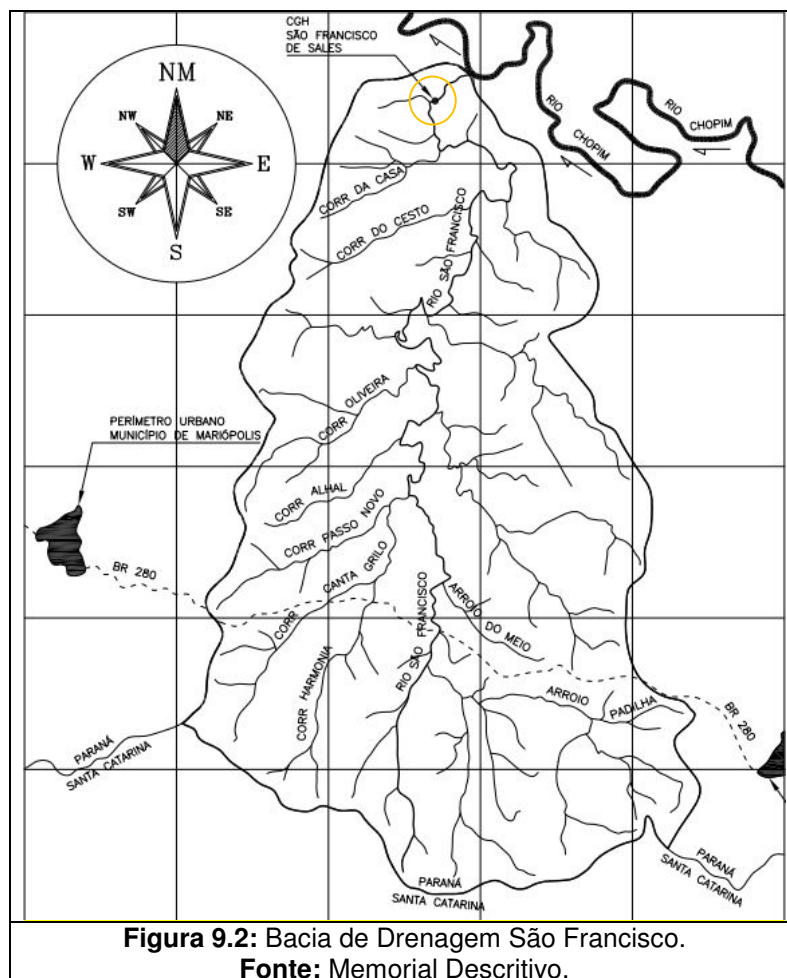


Figura 9.1: Vista do local do barramento da CGH São Francisco de Sales. Em destaque a locação da barragem

Fonte: Junior Danieli

Coord. UTM: 22J 354.782L; 7.095.663S

A área de drenagem do rio medida pela Fênix Tecnologia é de 189,04 km², medida através da carta do município de Clevelândia na escala 1:50.000 obtida no site do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Já a bacia de drenagem da CGH é 187,46 Km², delimitada através da planimetragem do rio e das coordenadas do local da CGH. O eixo da barragem encontra-se aproximadamente na latitude 26°15'05" S e longitude 52°27'13" W.



9.2. Aspectos Climatológicos

O clima e as condições meteorológicas de uma região são determinados principalmente pelas circulações atmosféricas, que atuam nas diversas escalas em que se insere a região, e, em menor proporção pelas condições geográficas, geológicas e hidrológicas locais.

Essas circulações são decorrentes da distribuição uniforme da radiação líquida sobre a terra, do movimento rotação da terra e da água, do relevo, da evaporação de grandes massas de água, e da evapotranspiração de grandes florestas.

Apesar de toda a complexidade da circulação atmosférica, já se tem estabelecido os fenômenos meteorológicos mais atuantes nas diversas regiões do planeta Terra. O Sul do Brasil, como resultado de sua localização em latitudes médias, está sujeito aos seguintes centros básicos de ação atmosférica: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul, o Anticiclone Migratório Polar, o Centro de

Baixa Pressão do Chaco, as Altas Tropicais da Amazônia, e o Anticiclone do Pacífico. Este último eventualmente influi, com acúmulo de ar frio, para intensificar a Frente Polar Atlântica, que passa a atuar no clima regional.

a) Classificação Climática

Atualmente a melhor classificação climática é a de Köppen, que leva em conta fatores como relevo, regime de chuvas, temperatura entre outros e representa com letras características de temperatura e regime de chuvas nas diversas estações do ano. Os resultados obtidos nesse estudo foram absorvidos do site do IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná.

O sistema de classificação climática de Köppen, baseado na vegetação, temperatura e pluviosidade, apresenta um código de letras que designam grandes grupos e subgrupos climáticos, além de subdivisões para distinguir características estacionais de temperatura e pluviosidade.

O conhecimento do tipo climático de uma região fornece indicativos de larga escala sobre as condições médias de pluviosidade e temperatura esperadas. Esse é um primeiro indicativo para se planejar todas as atividades humanas (tipos de construção, vestimenta, etc.) e explorações vegetais e animais.

Utilizando a série de dados do IAPAR até 1998, foram identificados dois tipos climáticos: Cfa e Cfb, no estado do Paraná, sendo que:

Cfa - Clima subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida.

Cfb - Clima temperado propriamente dito; temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida.

A definição das áreas com esses dois tipos climáticos foi feita dentro do SPRING, cruzando os mapas de temperatura e precipitação. Abaixo descreve-se o tipo climático da região estudada.

O clima Cfb é um clima temperado marítimo úmido com verão temperado. Representa uma temperatura moderada com chuva bem distribuída e verão brando. Podem ocorrer geadas, tanto no inverno como no outono. As médias de temperatura são inferiores a 20°C, exceto no verão. No inverno, média inferior a 14°C como mínimas inferiores a 8°C.

Esse tipo climático pode ser melhor entendido quando se faz um estudo simplificado de cada letra que o identifica, sendo assim, temos que a primeira letra, indica o grupo, a segunda indica o tipo e a terceira letra indica o subtipo do clima, fazendo a distinção de climas com diferentes variações de temperatura do ar, definindo-se com ela subtipos para os climas dos grupos B, C e D.

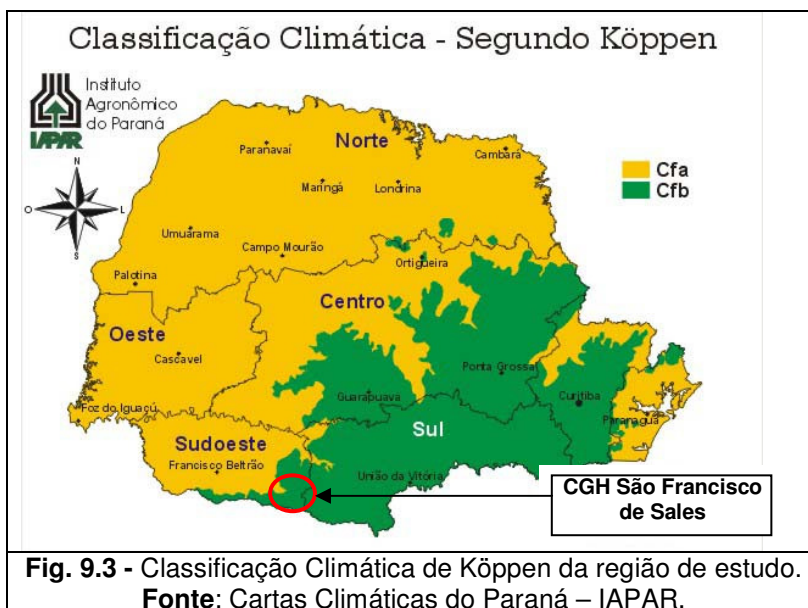
A seguir detalha-se cada letra do tipo climático identificado na região em estudo.

C – Clima Temperado ou Clima Temperado quente – Climas Mesotérmicos, temperatura média do ar dos 3 meses mais frios compreendidas entre -3°C e 18°C, temperatura média do mês mais quente > 10°C e estações de verão e inverno bem definidas;

f – Clima úmido, ocorrência de precipitações em todos os meses do ano e inexistência de estação seca definida;

b – Verão Temperado – Temperatura média do ar no mês mais quente < 22°C e temperaturas médias do ar nos 4 meses mais quentes >10°C.

A figura a seguir apresenta o mapa de temperaturas médias anuais no estado do Paraná e, em destaque, o trecho em estudo do Rio São Francisco.



b) Temperatura

Quanto a temperatura média no estado, sabe-se que quando a radiação solar atinge a superfície da terra, uma parcela dessa energia é destinada para o aquecimento do ar que nos envolve. A temperatura do ar pode ser definida em termos de movimento das moléculas de ar - a agitação das moléculas é tanto maior quanto maior for a temperatura - ou em termos relativos, com base no grau de calor que o ar contém. Para medir a temperatura são utilizados os termômetros. Os tipos tradicionais são os de mercúrio, utilizados nas estações convencionais. Atualmente utilizam-se sensores de pares termoeletrônicos e termistores, conectados a estações automáticas que transmitem os valores diretamente em formato digital. Existem diferentes escalas de medida da temperatura, mas a escala Celsius é a utilizada tanto nacional como internacionalmente.

Os processos biofísicos e bioquímicos que condicionam o metabolismo dos seres vivos e, portanto, seu desenvolvimento, são altamente afetados pelas condições energéticas do ambiente, mais especificamente do solo e da atmosfera. Pode-se dizer que todos os processos que condicionam o desenvolvimento e crescimento das plantas e animais têm a temperatura como um dos fatores fundamentais. Cada espécie vegetal possui limites ótimos para que o seu potencial produtivo seja expresso. Abaixo ou acima desse limite, mesmo que haja suprimento adequado de água e nutrientes, a produtividade será comprometida. Portanto, o

conhecimento da temperatura de uma região é fundamental para o planejamento agrícola.

As cartas de isotermas - linhas que ligam pontos com mesma temperatura - foram traçadas a partir de séries homogêneas de 20 anos de observações nas estações meteorológicas do IAPAR. Os dados mensais, das mínimas, das máximas e anuais foram correlacionados com altitude e latitude de cada estação, obtendo-se uma equação de regressão linear múltipla para cada período. Os dados de altitude foram utilizados para gerar, no SPRING, uma grade de pontos correlacionados com valores de temperatura, aplicando-se as respectivas equações de regressão. A seguir, os valores obtidos foram interpolados para gerar as isotermas com intervalos de 1 °C, sendo que abaixo destaca-se a expressão usada para o cálculo da temperatura média diária para o estado:

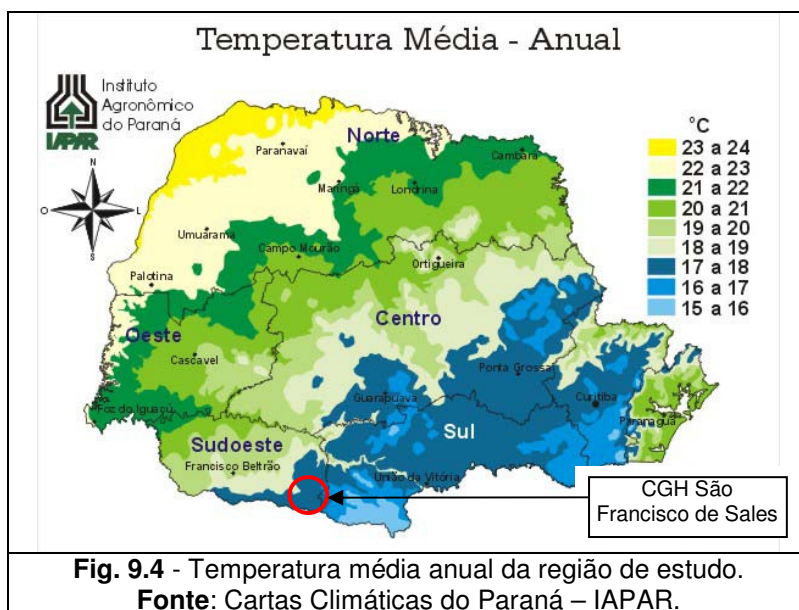
$$\bar{T} = \frac{T_9 + (2 \times T_{21}) + T_{\max} + T_{\min}}{5}, \text{ em que:}$$

$\bar{T}$ é a temperatura média diária;

T₉, e T₂₁ são as temperaturas do ar às 9 horas e 21 horas, respectivamente;

T_{max} é a temperatura máxima e T_{min} é a temperatura mínima.

Apresenta-se abaixo a carta com a temperatura média anual para o estado e em destaque o local de estudo.



c) Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa do ar é uma das formas de expressar o conteúdo de vapor existente na atmosfera. É definida como a relação entre o teor de vapor d'água contido no ar num dado momento e o teor máximo que esse ar poderia conter, à temperatura ambiente. O valor da umidade relativa pode mudar pela adição ou remoção de umidade do ar ou pela mudança de temperatura.

O processo de evaporação da água consome energia, que é transferida para a atmosfera terrestre. À medida que as massas de ar são transportadas para as camadas mais altas da atmosfera, ocorre a condensação do vapor d'água, com formação de nuvens e liberação de energia consumida na evaporação. Por meio desse processo contínuo é que a temperatura do globo terrestre é mantida dentro dos atuais limites.

A presença de vapor d'água na atmosfera contribui também para diminuir a amplitude térmica (diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima), uma vez que a água intercepta parte da radiação terrestre de ondas longas e, desta forma, diminui o resfriamento noturno.

A umidade atmosférica é fator determinante para as atividades biológicas, afetando o desenvolvimento de plantas, pragas e doenças e o conforto térmico animal. Com relação aos vegetais, altas concentrações de vapor favorecem a absorção direta de umidade pelas plantas e o aumento da taxa de fotossíntese. A umidade afeta também a transpiração, que é tanto mais intensa quanto mais seco se encontra o ar.

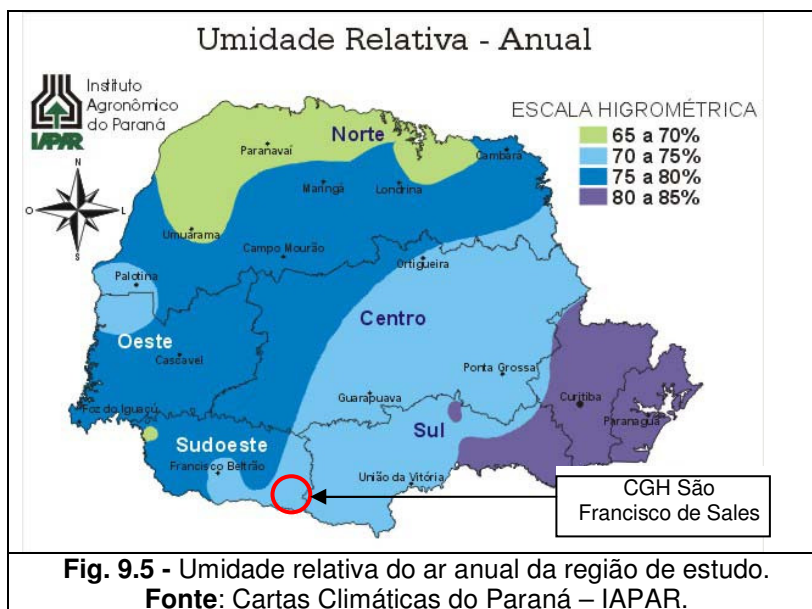
A carta de umidade relativa média anual foi traçada com intervalos de 5%, utilizando séries com 20 anos de dados diários de leituras de termômetro de bulbo seco e bulbo úmido. A umidade relativa média diária foi calculada pela seguinte expressão:

$$\overline{UR} = \frac{UR_9 + UR_{15} + (2 \times UR_{21})}{4}, \text{ em que:}$$

$\overline{UR}$ é a umidade relativa média diária;

UR₉, UR₁₅ e UR₂₁ são a umidade relativa às 9:00h, 15:00h e 21:00h, respectivamente.

Abaixo o mapa da umidade relativa do ar anual traçado pelo IAPAR para o estado paranaense, e em destaque, a região onde localiza-se a CGH São Francisco de Sales.

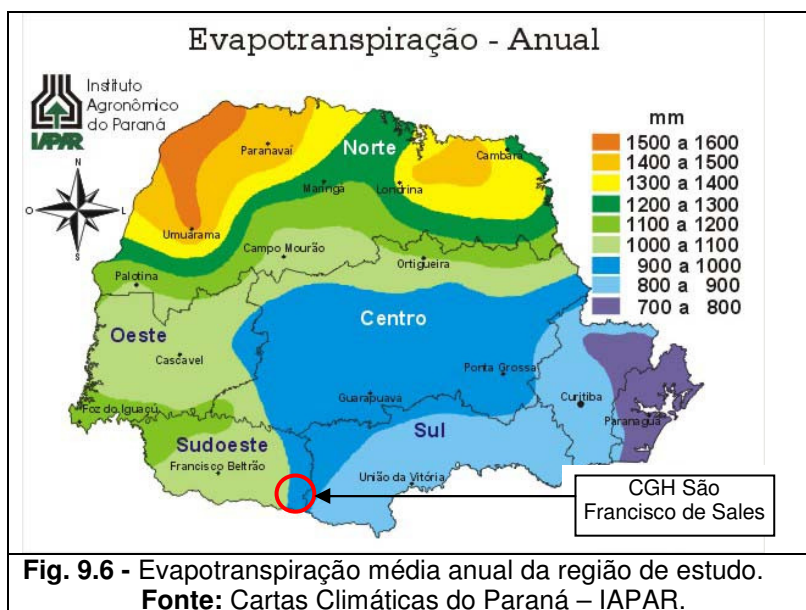


d) Evapotranspiração

A transferência de água de uma superfície qualquer para a atmosfera, por meio dos processos de evaporação e transpiração, é denominada evapotranspiração. Normalmente se estima a evapotranspiração devido à dificuldade de se separar os processos de evaporação - perda de água diretamente das superfícies para a atmosfera - e transpiração - perda de água dos organismos vegetais e animais para a atmosfera. A evapotranspiração é considerada como potencial quando ocorre a partir de uma superfície vegetada extensa e uniforme, coberta por vegetação de porte baixo e bem suprida de água.

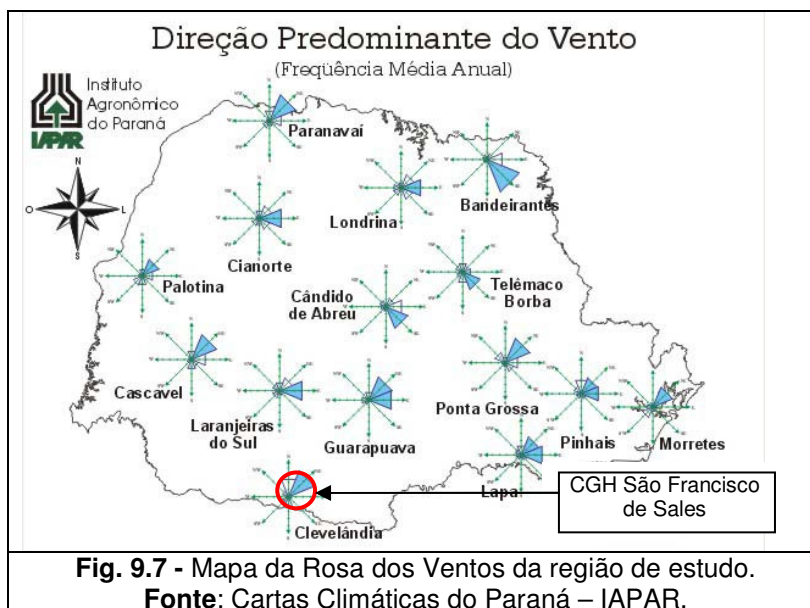
O conhecimento da água perdida por evapotranspiração é fundamental para se conhecer o balanço hídrico de uma certa região. A partir da disponibilidade hídrica, pode-se então determinar se essa região é indicada para o cultivo de determinada espécie vegetal ou se é necessário o uso de irrigação. Com base na quantidade de evapotranspiração pode-se também dimensionar sistemas de irrigação.

Os valores diários de evapotranspiração foram calculados por meio de um programa de computador, utilizando a equação de Penman (1948), para toda a série de dados da rede do IAPAR. A seguir, foram calculadas as médias diárias mensais e anual, que foram importadas para o SPRING para a geração dos mapas. Foram geradas isolinhas com intervalos de 0,5 mm para valores médios diários mensais e anuais para o estado paranaense. No mapa a seguir pode-se observar isso, além do local de implantação da CGH São Francisco de Sales, a qual está em destaque na figura abaixo.



e) Rosa dos Ventos

Abaixo observa-se o mapa da Rosa dos Ventos do estado do Paraná, indicando a direção predominante do vento com uma frequência média anual e, em destaque, o local da CGH São Francisco de Sales.



9.3. Caracterização Pluviométrica da Bacia

As características pluviométricas foram profundamente estudadas no Capítulo 4 do Projeto Básico, anexo a este processo de licenciamento ambiental.

f) Regime de Chuvas

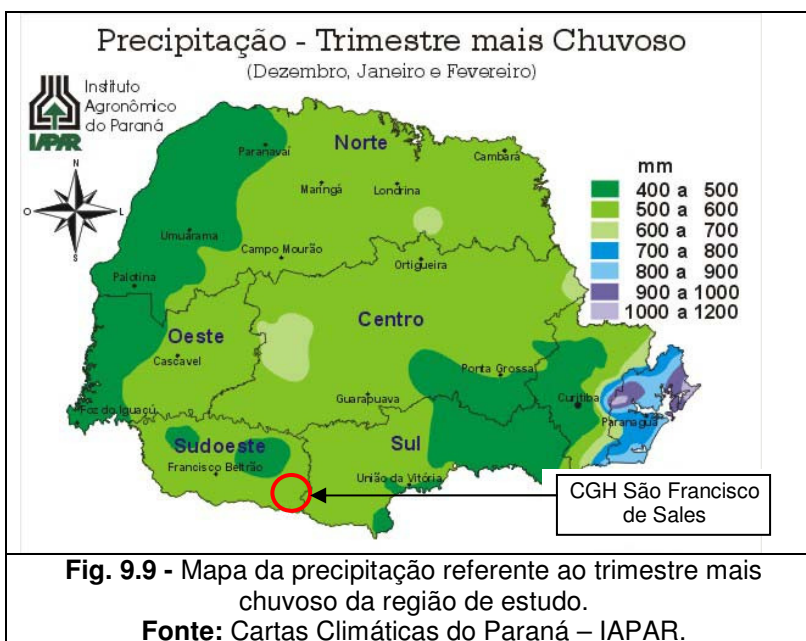
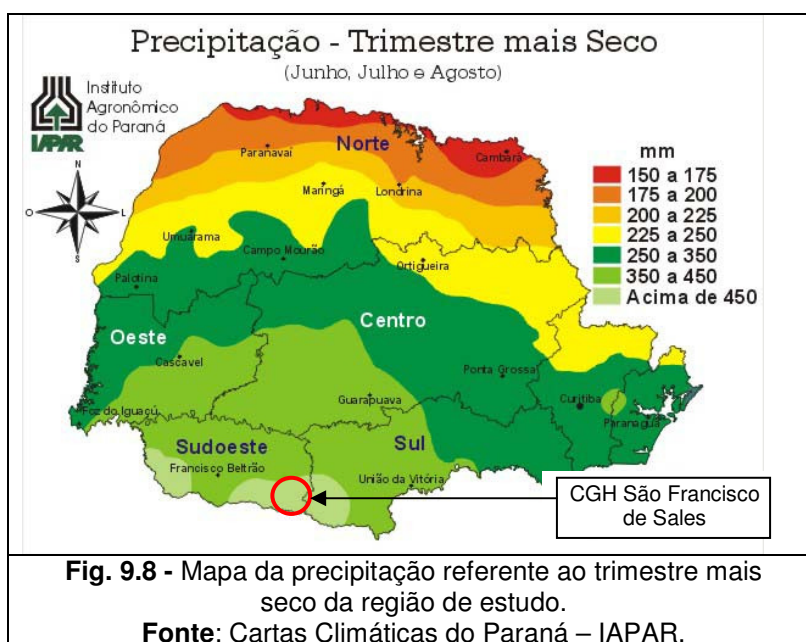
O termo "precipitação" é definido como qualquer deposição d'água em forma líquida ou sólida proveniente da atmosfera, incluindo a chuva, granizo, neve, neblina, chuveiro, orvalho e outros hidrometeoros. A precipitação é medida em altura, normalmente expressa em milímetros. Uma precipitação de 1 mm é equivalente a um volume de 1 litro de água numa superfície de 1,00 m².

A precipitação é o elemento que mais afeta a produtividade agrícola em todo o mundo. A quantidade e a distribuição da precipitação que incide anualmente sobre uma região é bastante importante, determinando o tipo de vegetação e influenciando a programação das atividades agrícolas. Assim, épocas de plantio e colheita, atividades mecanizadas e mesmo escolha de espécies e variedades de plantas estão intimamente relacionadas com o padrão de precipitação local.

As isoietas - linhas que ligam pontos de mesma precipitação - foram traçadas a partir da interpolação das informações de precipitação de cada posto pluviométrico, no software SURFER versão 6.0, utilizando o método denominado

Kriging. Os arquivos com os valores mensais foram importados para o SPRING para a elaboração dos mapas finais. Nestes, foram traçadas as isoietas com amplitudes de 25 mm para as cartas mensais e trimestrais e de 100 mm para a carta do total anual.

São apresentadas as cartas com o total médio anual, o total médio do trimestre mais seco e o total médio do trimestre mais chuvoso para o estado do Paraná.



Percebe-se, através dos mapas, pouca discrepância na análise da quantidade de chuva para o trimestre mais seco, absorvendo acima de 450 mm e o trimestre mais chuvoso no local de estudo, onde a média está na casa dos 550mm.

O coeficiente de variação para a série de dados em cada estação foi calculado pela seguinte expressão:

$$CV = \frac{100s}{\bar{X}}, \text{ onde:}$$

CV é o coeficiente de variação;

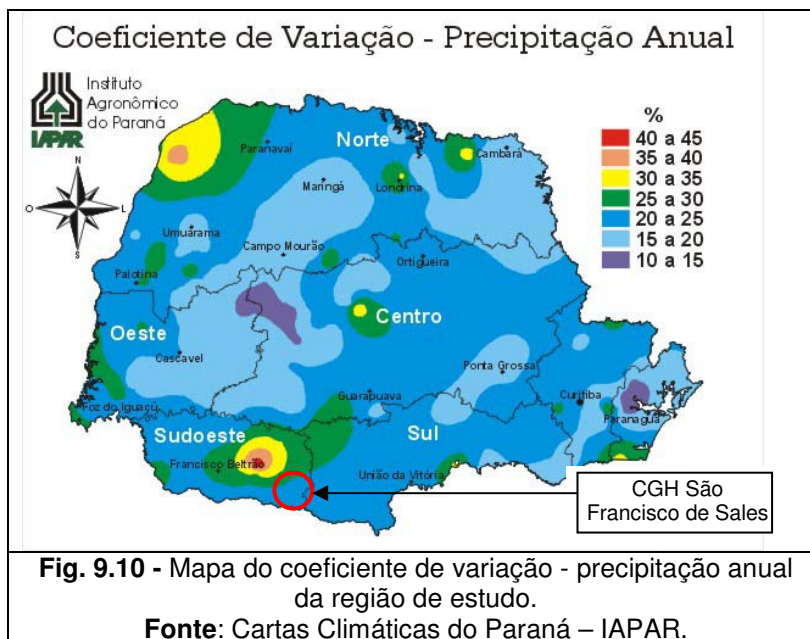
$\bar{X}$ é a média anual das chuvas por local;

s é o desvio padrão, calculado pela seguinte expressão:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}}, \text{ em que:}$$

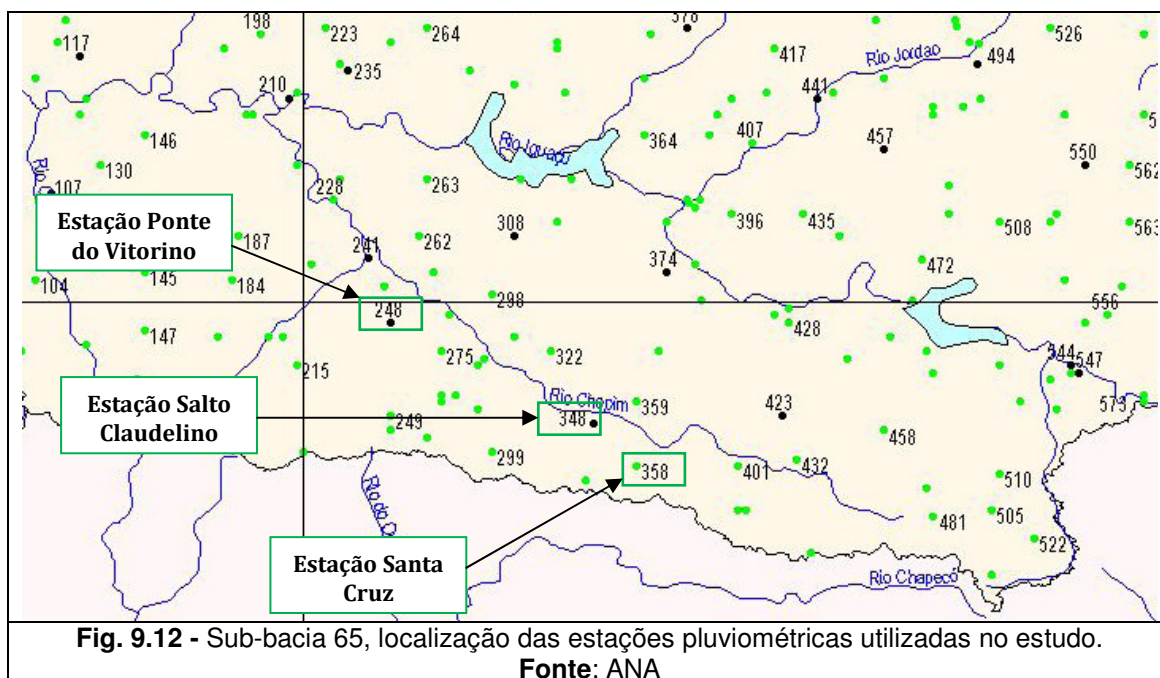
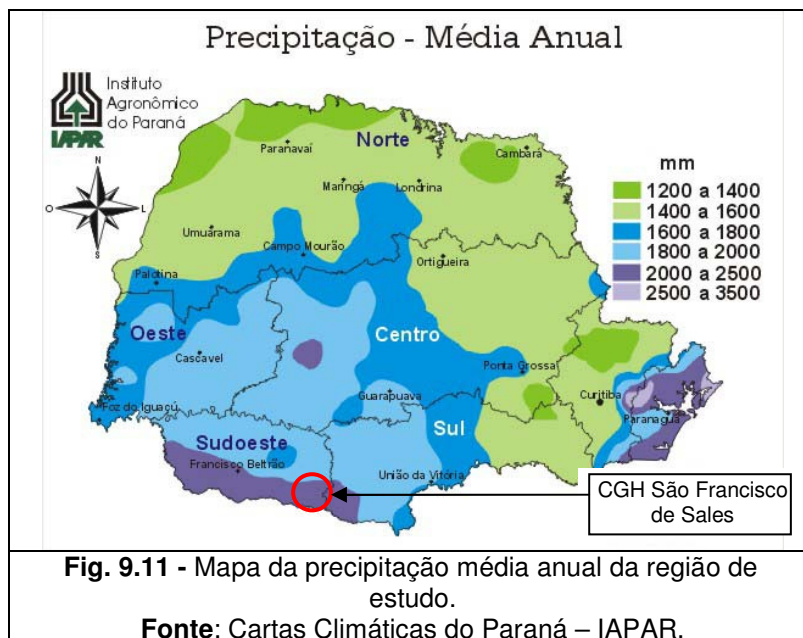
X é a precipitação total em cada ano, por local;

N é o número de anos de observação.



Sendo que na área de estudo o coeficiente de variação atingiu um índice de 20 a 25%.

A precipitação total média anual na bacia é de aproximadamente 2.000 mm à 2.500 mm, apresentando pouca variação ao longo do ano.



A figura acima destaca as estações pluviométricas utilizadas nos estudos de caracterização climática na área de estudo, contribuindo para a seção de barramento da CGH São Francisco de Sales.

A seguir descrevem-se os dados obtidos nos postos em estudo.

Dados da Estação	
Código	65945000
Nome	PONTE DO VITORINO
Código Adicional	-
Bacia	RIO PARANÁ (6)
Sub-bacia	RIOS PARANÁ, IGUAÇU E OUTROS (65)
Rio	RIO VITORINO
Estado	PARANÁ
Município	PATO BRANCO
Responsável	ANA
Operadora	SUDERHSA
Latitude	-26:3:2
Longitude	-52:48:3
Altitude (m)	550
Área de Drenagem (km2)	545

Fig. 9.13 - Características da Estação Pluviométrica Ponte do Vitorino.
Fonte: ANA

Conforme os registros obtidos do banco de dados da Agência Nacional de Águas – ANA, a estação Ponte do Vitorino código 65945000, apresenta uma série de precipitações apenas dos dados brutos a partir de junho de 1957 estendendo-se até dezembro de 2010.

Série Pluviométrica da Estação Ponte do Vitorino.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
1957						325,3	326,5	302,5	346,4	200,3	157,3	135,3	1793,6
1958	143,4	203	105,3	152,3	66,5	187,2	196,9	95,6	268,7	200,4	117,8	318,9	2056
1959	112,4	372,6	141,1	213,3	165,5	131,2	43,3	158,3	56,6	195,2	67,6	164,1	1821,2
1960	119	111,3	25	78,7	81,8	107	84,1	257,1	155	205,2	159,5	71,9	1455,6
1961	110,5	102,9	284,2	82,7	110,7	80,7	26,7	99,2	268,5	241,7	41,3	110	1559,1
1962	194,3	241	151,8	136	246,7	49,3	104,3	57,3	286,5	293,8	178,7	86,4	2026,1
1963	204,9	135,3	157,1	52,5	213,8	52,4	32,4	136,5	134,7	262,1	245,9	203,4	1831
1964	87,2	163,4	208,7	210,6	61,9	122,4	106,4	231,5	133,8	138,9	153,9	195,1	1813,8
1965	95,2	221	120,9	231,9	144,3	116,9	289,6	137,5	302,4	343,9	176,1	332,6	2512,3
1966	79,6	416,6	186,1	55,7	73,2	234,9	122,7	76,5	127,1	266,8	117,1	183,4	1939,7
1967	259,7	268,7	149,8	0	90,2	100,1	100,2	156,2	65,2	148,3	104,5	69	1511,9
1968	130,6	46,4	94,5	145,8	0	40	92,7	43,8	67,4	206,7	34,5	205,2	1107,6
1969	267,6	255,9	230,4	187,2	235,9	168	108,7	72,5	196,8	123,1	138,2	84,3	2068,6
1970	96,9	130,4	233,9	86,6	69,6	209,7	174,6	78,4	202,4	218,4	55	269,2	1825,1
1971	222,1	153,6	181,9	153,3	287,9	219	163,4	113,5	100,7	174,2	63,5	84	1917,1
1972	148,5	235,2	104,7	131,7	15,5	154,3	137,5	259	186,6	137,5	120,6	89,1	1720,2
1973	360,6	155,6	103,8	164,7	236,1	175,8	95,8	217,4	180,9	181,4	110	150,7	2132,8
1974		132,8	102,6	118	100	168,5	77,9	101,9	56,5	148,9	200,6	176,6	1384,3
1975	186,5	135,6	122,6	73,8	74,3	119,4	83,7	96,4	219,9	314,3	238,2	219,6	1884,3
1976	209,6	76,2	135,9	105,6	171,2	120,7	94,9	125,6	105,1	222,5	205,4	106,2	1678,9
1977	132,7	115,6	96,5	42,3	34,2	197,5	81,6	139,7	107,8	105,4	246,8	150,2	1450,3
1978	177,6	27,2	37,3	0	77,6	75,1	279,8	64,4	130,6	82,1	231,6	99,6	1282,9
1979	44,9	108,8	54,5	177,7	436,4	21	103,4	210,4	206,2	423,8	154,1	223,8	2165
1980	221,3	125,2	135,4	45,5	165,9	64,3	216,7	192,4	190,6	221,9	198,9	262,6	2040,7

1981	144	261,4	127,6	310,6	21,5	107,3	6,6	73	91,2	154,9	227,1	421,6	1946,8
1982	12,6	215,8	45,2	61,5	134,9	382,1	248,2	132,2	90,2	266,1	655,8	45,3	2289,9
1983	339,9	201,2	321,9	237,4	445,1	198,4	520,4	22,5	324,5	220,6	237,3	174,2	3243,4
1984	276,4	129,4	257,1	203,9	81,3	224	92,2	211,1	154,4	119,7	232	130,1	2111,6
1985	20,4	185,1	95,3	154,2	80,4	30	81,7	77,2		141,2	36,9	60,1	962,5
1986	185,6	186,4	159,5	234,6	253,2	47,8	90,4	126,2	228,4	133	180,6	108,6	1934,3
1987	132	192,4	100,4	313,8	359,2	155	107	99,6	52,8	183,2	239,6	125,2	2060,2
1988	134	90	38,2	193,3	269,7	215,6	10	8,7	41,8	188,7	29,5	197,2	1416,7
1989	461,5	180,5	145,6	110,5	80,8	99,5	151,5	148,1	290,1	225,8	122,1	95,2	1649,7
1990	379,4	136,5	94,9	355,4	218	329,3	245,4	168,2	309	285,2	200,2	194	2536,1
1991	143,6	60,2	113,1	287,8	29,6	229,5	60,1	31,3	71,3	151	113,9	194,3	1342,1
1992	95,9	229,8	203,6	132,1	487,3	283,8	168,9	180,4	120	134,5	232,6	68,6	2241,6
1993	253,6	125,7	141,8	49,4	347,9	185,4	207,7	27,7	284,5	224,9	142,3	196,6	1933,9
1994	145,6	474	65,1	136,3	291,3	226,7	183,9	19,2	140,1	265,1	311,1	241,1	2353,9
1995	285,3	129,2	182	176,8	12,3	161,8	109,7	38,3	162,9	212,1	48,2	90,6	1323,9
1996	300,1	284,2	301,4	41,1	43,5	254,3	130,5	72,1	175,2	507	215,3	262,6	2287,2
1997	160,5	225,2	35,3	100,7	264,2	300	103	313,3	188,8	358,2	229,9	203,6	2322,2
1998	262,7	228,8	265	514,9	189,4	68,8	150,4	282,5	341,8	371,5	53,4	287,2	2753,7
1999	149,6	232,7	51,6	175,1	103,2	200,1	123,9	6,3	84,6	181	64,7	174,2	1397,4
2000	157	156,3	177,1	135,5	106,6	136,9	148,7	119,8	260,1	294,5	84,8	214,7	1835
2001	203,3	374,3	141,6	151,9	140,1	157,4	159,8	89,2	148,3	256,6	207,5	102,6	1929,3
2002	220,1	73,3	148,9	49,7	356,2	58,8	110,8	148,1	178,2	493	340,8	249	2206,8
2003	130,8	162,6	120,2	78	116	125,2	84	46	136	199,9	187,3	256,2	1511,4
2004	155,7	38,9	99,7	107,8	265,8	73,3	185,1	41,5	106,5	339	316,6	71,3	1645,5
2005	127,5	19,4	75,5	175,1	294	266,8	133,4	139,7	296,3	349,9	45,9	40	1836
2006	338,9	45,2	135	131,2	6,2	64,7	53,3	125,7	159,5	99	127,8	134,6	1082,2
2007	279,9	208,9	137,4	350,2	295,2	20,2	170,7	32,7	42,7	191,7	219,7	187,3	1856,7
2008	39,9	130,6	98,7	254,6	77,8	183,5	65,8	144,8	132,7	293	156,4	87,5	1625,4
2009	203,2	54,4	138,1	79,8	238,5	103,2	147	185,8	268,6	353,7	188,3	219,7	1977,1
2010		127,2	218,4	416,9	183,2	71,6	102,1	54,1	42,5	229,8	125,8	323,5	1895,1
Mínimo	12,6	19,4	25	0	0	20,2	6,6	6,3	41,8	82,1	29,5	40	1860,84
Média	183,218	171,583	139,608	157,8	168,9	151,9	135,1	122	170,2	231,1	168,3	169,4	164,10
Máxima	461,5	474	321,9	514,9	487,3	382,1	520,4	313,3	346,4	507	655,8	421,6	

O posto Ponte do Vitorino apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais, na ordem de 1860,84 mm e média mensal de 164,10 mm.

Dados da Estação	
Código	65925000
Nome	SALTO CLAUDELINO
Código Adicional	-
Bacia	RIO PARANÁ (6)
Sub-bacia	RIOS PARANÁ, IGUAÇU E OUTROS (65)
Rio	RIO CHOPIM
Estado	PARANÁ
Município	CLEVELÂNDIA
Responsável	ANA
Operadora	SUDERHSA
Latitude	-26:16:41
Longitude	-52:17:44
Altitude (m)	1026
Área de Drenagem (km2)	1782

Fig. 9.14 - Características da Estação Pluviométrica Salto Claudelino.
Fonte: ANA

A estação Salto Claudelino, código 65925000 apresenta uma série de precipitações, com observações apenas de dados brutos a partir de março de 1965 estendendo-se até dezembro de 2010.

Série Pluviométrica da Estação Salto Claudino

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
1965			33,8	125	237,7	147,3	271		221,4	385,1	202,2	417,8	2041,3
1966	249,7	326	113	82,4	86,5	267,4	97,8	232	238,5	435,2	113,6	386,6	2628,7
1967	249,8	328,8	251,8	37,4	77,4	172,5	150,8	268,2	147,8	352,4	208,4	74,8	2320,1
1968	111,8	21	329,2	392,8	18,8	86,1	82,6	22,4	158,8	243,4	177,2	263,2	1907,3
1969	350,4	241,6	223,7	238,4	271,2	315	94,2	155,2	300,2	273	164,4	78,4	2705,7
1970	273	84,8	92	124,2	127,6	291,6	270,6	127,2	185	319,6	81	416,2	2392,8
1971	167	216	181,8	377,6	264,8	342,8	202,6	91,4	97,8	162	19,8	120	2243,6
1972	201,7	144,3	243,1	96	34,9	224,1	151,7	374,2	324	153	126,5	110	2183,5
1973	469,3	134,8	135,8	106,2	313,9	241	40,2	284,2	213,5	164,1	176	172,1	2451,1
1974	178,4	235,2	145,7	106,5	148,5	162	53,4	152,4	79	149	108,2	268,6	1786,9
1975	235,8	208,6	121	155	73,2	91,4	161,2	152,6	272,4	331	233,8	166,8	2202,8
1976	272,2	78,8	114,8	94,2	198,2	150,8	109,6	108	124,6	236	165,6	110	1762,8
1977	143,6	94,2	237,5	81,2	37,4	140,2	73,2	211,2	98,2	145,4	182,8	109,4	1554,3
1978	107,6	40	52,8	0	89,4	105,2	254	115	184,2	117,6	253,4	119,2	1438,4
1979	39	159,6	107,8	236,8	481,2	36,8	163,4	213,4	200,4	338,6	171,4	271	2419,4
1980		100,6	116,2	91,4	163,6	68,6	178,4	191,2	153,2	168	165,4	255	1651,6
1981	174	99,2	68	261,8	26,4	135,4	20,2	94	77,6	143,8	192,3	255,5	1548,2
1982	42,8	213,7	50	56,2	126,4	340	220,6	126,8	69,1	272,4	472	228,2	2218,2
1983	184	309,2	255,6	209,6	433	225,9	829,6	37	283,2	178,2	214,8	107,2	3267,3
1984	180,1	83,4	216,4	151	100,5	285,4	91,3	270,2	176,8	57,2	252,6	140,5	2005,4
1985	77,4	230,1	61,7	249,8	53,6	69,3	82,6	92,6	82,1	196,2	127,9	54,8	1378,1
1986	125,4	206,9	135,6	235	262,2	34	52,5	137	221,2	164,7	174	116,2	1864,7
1987	118	251,6	57	191,6	483,4	191,8	103,2	130,1	68,4	180,7	191,9	171,7	2139,4
1988	78,5	137	60,9	190,3	347,3	191,4	13,2	7,8	39,6	218	60,4	153,2	1497,6
1989	332,3	264,4	181,3	158,5	117,6	83,8	150,6	154,3	360,5	218,4	166,8	97,8	1954
1990	363,8	106	109,4	338,8	209,4	340,6	144,9	264,9	162,3	124	173	229,7	2203
1991	114,8	71	99,4	131	31	310	82	82	85	198	150,2	256	1495,6
1992	202	198,4	242	140,5	513,7	265	153,3	218,4	142,5	144,9	144,7	46,6	2210
1993	198,4	139,3	122,5	124,4	294,8	194,2	194,8	20,2	273,5	438,1	124,8	147	2073,6
1994	245,1	349,9	109,9	171	398,5	191,7	281,5	10,5	187,2	238	174,1	199,1	2311,4
1995	175	126,4	112,2	100,5	0	149,5	92	20	225,4	187,8	128,9	157,8	1300,5
1996	421,9	288,5	413,2	26	27,9	206,1	123,7	79,9	184	394,8	120,9	218,4	2083,4
1997	116,5	308,8	85,2	57,6	29	155,9	115	200,6	198,9	380,9	249,9	228,4	2010,2
1998	118,8	252,2	308,9	612,3	105	50	216,2	85	284,2	95,1	43,1	162	2214
1999	130,1	152,1	63,2	63,3		145,1	78,8	13,2	92,5	121,6			729,8
2000	160,2	128,8	111			72,9	132,3	125,5			91,4		661,9
2001	135,4	391,2			112,8	169,9	134	99,8	95,1	303,4	230,8	147,8	1684,8
2002	150,7	81,9	33,2	83,8	238	50	118,6	147,9	152,3	358	249	153	1665,7
2003	150	229	189	105	79	104,5	110	41	84	211	246	392	1790,5
2004	223	58,8	51	192	242	86	169	53	114	282	321	118,6	1687,4
2005	134	73	52	196	271	295	109	176	276	477	105	100	2130
2006	198	112	105	75	10	56	78	152	173	86	184	139	1170
2007	201	122	195	402	244,3	42	158	33,5	76,5	212,5	281	163,3	1930,1
2008	98,5	106	71,5	298	94,5	212	58,5	167,5	162,7	435	143,2	66,5	1815,4
2009	170	102,5	130,5	56,8	232,5	103,5	152,5	188,5	328	310	134,5	124,5	1863,8
2010		198,5	273	341,5	216,5	120	117	90,5	38,5	233,8	119	389,9	2138,2
Mínimo	39	21	33,2	0	0	34	13,2	7,8	38,5	57,2	19,8	46,6	1928,97
Média	187,651	173,469	143,636	171,918	180,105	167,82	146,47	133,74	171,402	240,776	173,709	184,177	172,91
Máxima	469,3	391,2	413,2	612,3	513,7	342,8	829,6	374,2	360,5	477	472	417,8	

O posto Salto Claudelino apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais, na ordem de 1928,97 mm e média mensal de 172,91 mm.

Dados da Estação	
Código	02652024
Nome	FAZENDA SANTA CRUZ
Código Adicional	-
Bacia	RIO PARANÁ (6)
Sub-bacia	RIOS PARANÁ, IGUAÇU E OUTROS (65)
Rio	-
Estado	PARANÁ
Município	CLEVELÂNDIA
Responsável	SUDERHSA
Operadora	SUDERHSA
Latitude	-26:23:0
Longitude	-52:14:0
Altitude (m)	900
Área de Drenagem (km ²)	-

Fig. 9.15 - Características da Estação Pluviométrica Fazenda Santa Cruz.
Fonte: ANA

A estação Fazenda Santa Cruz, código 02652024 apresenta uma série de precipitações, com observações apenas de dados brutos a partir de março de 1976 estendendo-se até agosto de 1993.

Série Pluviométrica da Estação Fazenda Santa Cruz.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
1976			114,2	101,7	181,7	150,9	113,4	126,3	115,4	233,5	195,7	167,6	1500,4
1977	153,3	92,2	282,8	144,9	30,1	160	121,7	184,4	116,5	151,4	188,5	71,7	1697,5
1978	106,9	51,2	70,3	1,6	88,8	96,5	309	72,4	124,2	120,9	205,5	129,1	1376,4
1979	163	105,7	167,7	194	416,7	34,7	145	173,4	182,9	417,6	223,7	225,4	2449,8
1980	266,2	134,8	74,8	57,4	178	57,6	203,2	164	170,3	159,6	132,3	288,7	1886,9
1981	269,8	186,1	81,3	221,5	32	137	9,4	72,1	69,7	139,1	297,2	278,2	1793,4
1982	52,4	177,3	52	40,7	108	323,2	208,4	140,8	58	313,6	502	174,2	2150,6
1983	198	259,8	268,6	307,8	358,8	227,4	871,6	35,2	211,4	155,6	289	111	3294,2
1984	127,9	90,4	116,6	196	106	202,2	76	253,4	153,4	55,2	226,6	128,2	1731,9
1985	58,8	288,2	94,8	192,4	101,4	64,4	79,2	89,4	111,4	185,6	154,8	96,4	1516,8
1986	214,6	154,2	154,8	205,8	255,8	33,2	60,2	153,2	185,8	153,2	171,8	107	1849,6
1987	119,5	261,6	86,2	193	434,8	150,5	98,7	131,6	37,4	208,6	147	159,8	2028,7
1988	58,4	115,8	88,8	161,7	381,2	209,2	12,2	12,6	57,4	254,4	83,4	157,6	1592,7
1989	294	237,8	97,6	138,1			94,4	133,4	194,2				1189,5
1990								236	266,3	153,7	77,4	154,2	887,6
1991	223,3	62	66,9	140,6	37,2	347,7	98,1	73,6	87,4	287,5	123,9	217,8	1766
1992	162,7	212,1		113,5	377,9	285,3	160			155	156,5	103,6	1726,6
1993	288,3		124	149,5	268	158,2	186,5	25,1					1199,6
Mínimo	52,4	51,2	52	1,6	30,1	33,2	9,4	12,6	37,4	55,2	77,4	71,7	1757,68
Média	172,319	161,947	121,338	150,6	209,775	164,875	167,471	122,171	133,856	196,531	198,456	160,656	163,33
Máxima	294	288,2	282,8	307,8	434,8	347,7	871,6	253,4	266,3	417,6	502	288,7	

O posto Fazenda Santa Cruz apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais, na ordem de 1757,68 mm e média mensal de 163,33 mm.

Segundo o mapa de precipitação média anual do IAPAR a média na região de estudo está entre 2000 a 2500 mm, observamos mediante os resultados dos três postos mencionados acima que a média ficou um pouco abaixo com 1849,16 mm, porém como a diferença é pequena podemos concluir que na área em estudo a média de precipitação fica em torno de 2000 mm.

9.4. Mudanças Climáticas

Em função do tipo e porte da obra que está se propondo não deverão ocorrer mudanças nos aspectos climáticos locais e regionais.

9.5. Aspectos Geológicos e Geográficos

A caracterização dos solos que ocorrem na bacia hidrográfica do Rio São Francisco baseou-se no levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Paraná, escala 1:600.000 (EMBRAPA/IAPAR, 1984), modificado de acordo com a nova classificação proposta pela EMBRAPA, sistema brasileiro de classificação dos solos (EMBRAPA, 1999). Observa-se na área principalmente a ocorrência de Latossolo Roxo, Latossolo Bruno, Cambissolo e Solos Litólicos.

9.5.1. Latossolo Roxo

Esta classe é constituída por solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, desenvolvidos a partir de produtos provenientes da intemperização de rochas vulcânicas básicas do Grupo São Bento. São de coloração arroxeada, muito profundos, porosos, muito friáveis, acentuadamente drenados e com sequências de horizontes A, B e C.

Pode-se dizer que os solos desta classe, quando em condições naturais, são muito resistentes a erosão, porém, após serem colocados sob cultivo, sua susceptibilidade ao fenômeno aumenta ou diminui em função do declive, comprimento da pendente, tipo de manejo, tempo de utilização e espécie de cultura.

9.5.2. Latossolo Bruno

Esta classe é constituída por solos minerais, não hidromórficos, com argila de baixa capacidade de troca de cátions, com horizontes A proeminente e horizonte B latossólico. Apresentam coloração Bruno-avermelhada, vermelha ou vermelho-escura, sendo muito argilosos, profundos, porosos, drenados. São solos álicos, ou seja, de baixa fertilidade natural, muito ácidos e com elevados teores de alumínio trocável.

Os solos desta classe ocupam frequentemente superfícies de declives suaves, comumente entre 2 e 8%, o que os tornam propícios a uma intensa mecanização. Com menor frequência ocorrem em relevos mais declivosos, de 8 a 15%, sendo de ocorrência rara em declividades superiores a 15%. São originários de rochas proveniente do derrame basáltico, apresentando uma distribuição geográfica concentrada nas regiões central, centro-sul e sudoeste do Estado do Paraná.

9.5.3. Cambissolo

Compreendem solos minerais não hidromórficos, com horizontes (B) câmbico. São rasos ou medianamente profundos, moderadamente a bem drenados, com sequência de horizontes A, (B), C, com transições normalmente claras entre os horizontes e derivados de materiais relacionados a rochas de composição e natureza bastante variáveis.

Os Cambissolos, nesta região dos derrames vulcânicos basálticos, ocorrem predominantemente em clima frio e de precipitações abundantes e bem distribuídas, condições estas que favorecem o acúmulo de matéria orgânica na camada superficial.

9.5.4 Solos Litólicos

Compreendem solos minerais, pouco desenvolvidos, que a partir de uma profundidade que varia entre 20 e 80 cm, apresentam rochas consolidadas, pouco ou nada meteorizadas, com grande quantidade de cascalhos calhaus e matacões, pouco ou nada decompostos. São solos que possuem pouca evidência de desenvolvimento de horizontes pedogenéticos. São formados a partir de diferentes materiais de origem.

São solos difíceis de serem mecanizados dentro de um sistema de agricultura moderna devido principalmente ao relevo acidentado, à pequena espessura e à presença de blocos, calhaus e matações na superfície.

9.6. Processos Erosivos

No que concerne aos processos erosivos das margens do Rio São Francisco 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.

9.7. Hidrologia

Os estudos concernentes a Hidrologia foram realizados pelo Engenheiro Manoel Machado de Moraes para a elaboração do Projeto Básico.

9.7.1. Queda Bruta e Líquida

A altura de queda bruta foi obtida através de levantamento topográfico executado com o equipamento teodolito durante nossa visita.

O levantamento topográfico foi realizado nos dias 18 e 19 de novembro de 2010.

O desnível máximo bruto encontrado entre o nível d'água de montante e o nível d'água de jusante foi de 16,00m e, para efeito de cálculo, será acrescida a este valor uma altura de 1,00m referente ao incremento na altura de montante que ocorrerá quando for construída a barragem para tomada d'água.

Considerando nesta instância do cálculo as recomendações do Manual de PCH da Eletrobrás, admitimos que as perdas de carga no sistema adutor sejam de 3,0% da queda bruta devido às características da queda d'água.

Assim temos:

$$H_d = H_b - \Delta h$$

Onde:

H_d = Altura de queda disponível ou líquida

H_b = Altura de queda bruta = 17,00m

Δh = perdas no sistema adutor (no caso considerado como 3,0% de H_b).

Substituindo os valores na equação acima e calculando temos:

H_d = 16,49m.

9.7.2. Posto Fluviométrico

Durante nossos estudos não identificamos a existência de nenhum posto fluviométrico no mesmo rio do aproveitamento.

Consultamos então o Inventário das Estações Fluviométricas do antigo DNAEE (Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica), consultamos também o inventário da ANA (Agência Nacional de Águas) e então encontramos apenas um posto fluviométrico compatível com o aproveitamento.

Este posto supracitado é o posto fluviométrico código nº 65945000 da ANA, no Rio Vitorino, próximo da Cidade de Pato Branco, distante aproximadamente 44 quilômetros do local da CGH. O posto 65945000, denominado PONTE DO VITORINO, com 545 Km² de área de bacia, possui registros ininterruptos de vazões médias mensais do período de janeiro de 1957 até dezembro de 2005. Nota: a adoção deste posto fluviométrico como fornecedor de dados para a elaboração da hidrologia da CGH SÃO FRANCISCO DE SALES deu-se devido aos seguintes fatos:

- A geologia e a pedologia dos locais aparentemente são semelhantes.
- As altitudes são próximas (708,00m na CGH SÃO FRANCISCO DE SALES e 550,00m no posto 65945000). A diferença, a maior, na CGH é benéfica.
- Ambos são integrantes da bacia hidrográfica número 6 (bacia do Rio Paraná) e sub-bacia número 65 (bacia do rio Paraná, Iguaçu e outros).
- Ambos nascem nas encostas da serra que divide os estados de Santa Catarina e Paraná e correm para dentro do estado do Paraná.

- Embora sejam pouco distantes entre si (44 km), é o posto fluviométrico mais próximo com bacia de drenagem contida no intervalo entre 1/3 e 3 vezes a área da bacia da CGH.

9.7.3. Estudos Hidrológicos

Nesta fase do projeto da CGH, os estudos hidrológicos resumir-se-ão na determinação da curva de permanência ou durações de vazões médias mensais, da vazão Q7/10 e nas vazões de cheias.

A vazão Q7/10 será usada na determinação da vazão ecológica, ou sanitária.

Como a área da bacia de drenagem do posto usado como fornecedor de dados (Posto ANA nº 65945000) é de 545 Km² e a área da bacia de drenagem da CGH é 187,46 Km², as vazões do posto foram transladadas para o local da CGH utilizando-se o fator multiplicador $187,46/545 = 0,34396$.

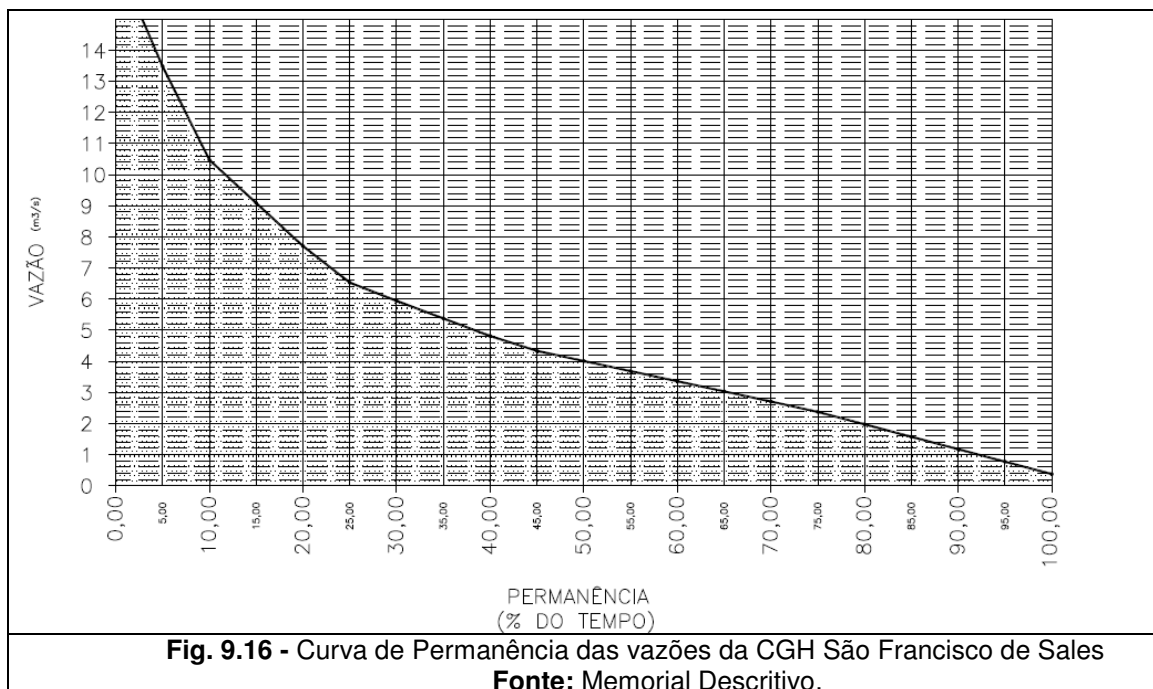
Com as vazões transladadas elaboramos a curva de permanência ou durações de vazões para o local da CGH, a qual se acha representada em forma de tabela, vide tabela 9.1 seguinte, e na forma de gráfico (figura 9.16).

9.7.4. Curva de Permanência

A Curva de Permanência das vazões da CGH São Francisco de Sales encontra-se na tabela e figura abaixo.

Tab. 9.1 - Curva de Permanência das vazões da CGH São Francisco de Sales.

Permanência (% do tempo)	Vazão (m³/s)
5,000%	13,4852
10,000%	10,4758
15,000%	9,0903
20,000%	7,7048
25,000%	6,5293
30,000%	5,9429
35,000%	5,3774
40,000%	4,8118
45,000%	4,3326
50,000%	4,0068
55,000%	3,6810
60,000%	3,3552
65,000%	3,0294
70,000%	2,7035
75,000%	2,3702
80,000%	1,9705
85,000%	1,5708
90,000%	1,1712
95,000%	0,7715
100,000%	0,3718



9.7.5. Vazões Mínimas – Q7/10 e Vazão Ecológica

A vazão mínima Q7/10 é, por definição, a vazão média mínima de 7(sete) dias consecutivos num período de 10 (dez) anos de recorrência, sendo esta definida estatisticamente.

Registra-se aqui que a vazão Q7/10 calculada no programa SISCAH 1.0 da Agência Nacional de Águas e posteriormente transladada para o local da CGH resultou em $Q7/10 = 0,565 \text{ m}^3/\text{s}$.

A vazão ecológica considerada, segundo a legislação vigente no Estado do Paraná, corresponde a no mínimo 50% da vazão Q7/10.

Com isto podemos então calcular o valor mínimo da vazão ecológica.
 $Q_{\text{ecol}} = 0,5 \times Q7/10$

Substituindo o valor de Q7/10 e calculando temos

$Q_{\text{ecol}} = 0,2825 \text{ m}^3/\text{s}$.

9.7.6. Vazões Máximas – Vazões de Cheias

Utilizamos duas metodologias distintas no cálculo das vazões máximas, sendo estas a metodologia de Hazen tal está exemplificada na primeira edição do “Manual de PCH da Eletrobrás” e a metodologia de Gumbel tal como está descrita no guia “Diretrizes de Projetos de PCH da Eletrobrás”.

No intuito de não delongarmos o presente relatório, iremos nos ater em transcrever aqui apenas os resultados obtidos, sem transcrever a marcha de cálculo, resultados estes que são:

Vazão de Cheia para um período de retorno de 100 anos:

$Q_{100} \text{ (Gumbel)} = 241,78 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{100} \text{ (Hazen)} = 178,70 \text{ m}^3/\text{s}$

Vazão de Cheia para um período de retorno de 500 anos:

$Q_{500} \text{ (Gumbel)} = 306,37 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{500} \text{ (Hazen)} = 203,90 \text{ m}^3/\text{s}$

Vazão de Cheia para um período de retorno de 1000 anos:

$$Q_{1000} \text{ (Gumbel)} = 334,14 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{1000} \text{ (Hazen)} = 213,60 \text{ m}^3/\text{s}$$

9.7.7. Potência Instalada / Vazão Turbinada Máxima

Tendo em vista o conceito de CGH e a curva de permanência apresentada na tabela 9.1, pretendemos motorizar a central com 1 conjunto hidrogerador de potência elétrica total 1000 kW.

Assim calculamos a vazão turbinada máxima pela fórmula abaixo:

$$Q_{\text{Turb. Max}} = 1000 / (H_d \times 9,81 \times \eta_t \times \eta_g)$$

Onde:

$$Q_{\text{Turb. Max}} = \text{Vazão turbinada máxima em m}^3/\text{s}$$

H_d = Altura de queda disponível ou líquida, no caso $H_d = 16,49 \text{ m}$.

η_t = Rendimento máximo da turbina, no caso $\eta_t = 0,90$

η_g = Rendimento máximo do gerador, no caso $\eta_g = 0,95$

Substituindo os valores e calculando temos:

$$Q_{\text{Turb. Max}} = 1000 / (16,49 \times 9,81 \times 0,9 \times 0,95) \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{Turb. Max}} = 7,2301 \text{ m}^3/\text{s}$$

9.7.8. Cálculo das Energias

Para que possamos calcular as energias geradas e o fator de capacidade desta CGH, temos que primeiro definir as vazões de projeto e suas respectivas permanências.

9.7.9. Cálculo das Vazões

Admitiremos que a turbina opere em regime mínimo de potência até 20% da potência nominal. Via de conseqüência, a vazão turbinada mínima será:

$$Q_{\text{Turb, Min}} = 0,2 \times 7,2301 = 1,446 \text{ m}^3/\text{s}$$

As vazões utilizadas no Ribeirão são:

Vazão utilizada máxima:

$$Q_{\text{util max}} = Q_{\text{turb max}} + Q_{\text{ecol}}$$

$$Q_{\text{util max}} = 7,2301 + 0,2825 = 7,5126 \text{ m}^3/\text{s}$$

Vazão utilizada mínima:

$$Q_{\text{util min}} = Q_{\text{turb, min}} + Q_{\text{ecol}}$$

$$Q_{\text{util min}} = 1,446 + 0,2825 = 1,7285 \text{ m}^3/\text{s}$$

Da curva de permanência, tabela 9.1 retiramos quais as permanências ou durações das vazões anteriores.

Para Vazão utilizada máxima = 7,5126m³/s, a permanência é 20,817% do tempo.

Para Vazão utilizada mínima = 1,7285m³/s, a permanência é 83,027% do tempo.

9.7.10. Energia Gerada Anualmente

Para cálculo da energia gerada anualmente foi utilizada a seguinte equação:

$$E = i \times (Q - Q_{\text{ecol}}) \times g \times H_d \times \eta_g \times \eta_t \times 365 \times 24$$

Onde:

E = Energia gerada anualmente para o intervalo de tempo que ocorre no mínimo a vazão em estudo, em kWh.

I = Intervalo de freqüência onde ocorre a vazão Q banalisada.

Q = Vazão disponível mínima no corpo d'água em estudo, conforme curva de permanência, em m³/s.

Q ecol = Vazão ecológica, no caso 0,2825 m³/s

g = Aceleração gravitacional da Terra, no caso g = 9,81 m/s²

H_d = Altura de queda disponível ou líquida, no caso $H_d = 16,49$ m.

η_t = Rendimento total máximo da turbina, no caso $\eta_t = 0,90$

η_g = Rendimento total máximo do gerador, no caso $\eta_g = 0,95$

365 = número médio de dias trabalháveis por ano

24 = número de horas trabalháveis por dia

Apenas para facilitar no entendimento dos cálculos, ressaltamos que a vazão disponível no rio é diferente da vazão turbinada, pois da vazão disponível é deduzida a vazão ecológica e são respeitados os limites de operação das máquinas (tanto mínimo quanto máximo).

Sendo assim haverá épocas em que as máquinas ficarão paradas por volume de água insuficiente para operação e épocas nas quais haverá descarte de água no vertedouro da barragem por incapacidade de armazenamento.

Para cada intervalo de tempo em estudo foi utilizada a menor vazão disponível conforme curva de permanência da tabela número 9.1, isto foi feito para que não ocorra superestimativa da capacidade de produção da CGH em estudo.

O processo acima é iterativo e este cálculo foi realizado para todos os intervalos da curva de permanência. Sendo a capacidade total de produção definida como o somatório de todas as energias nos intervalos de ocorrência das vazões.

Apresentamos na tabela 9.2 seguinte o quadro resumo das energias geradas por intervalo de ocorrência das vazões.

Tab. 9.2 - Quadro resumo das energias geradas.

Permanência (%)	Vazão (m³/s)	Energia gerada anualmente (kWh)
5,000%	13,4852	438.000,00
10,000%	10,4758	438.000,00
15,000%	9,0903	438.000,00
20,000%	7,7048	438.000,00
20,817%	7,5126	71.606,36
25,000%	6,5293	316.561,95
30,000%	5,9429	342.909,87
35,000%	5,3774	308.647,11
40,000%	4,8118	274.384,36
45,000%	4,3326	245.358,30
50,000%	4,0068	225.619,98
55,000%	3,6810	205.881,65
60,000%	3,3552	186.143,32
65,000%	3,0294	166.405,00
70,000%	2,7035	146.666,67
75,000%	2,3702	126.471,81
80,000%	1,9705	102.259,47
83,027%	1,7285	53.037,79
85,000%	1,5708	
90,000%	1,1712	
95,000%	0,7715	
100,000%	0,3718	

A soma das energias geradas anualmente é igual a 4.523.954 kWh.

A energia acima é teórica, pois dela deve ser deduzida a energia não gerada por indisponibilidade forçada, se considerarmos que a indisponibilidade forçada seja de 3%, então a energia total gerada anualmente é:

$$E = 4.523.954 \times 0,97 = 3.388.235 \text{ kWh}$$

Sendo a Energia Média definida como a energia total produzida no ano dividida pelo total de horas trabalháveis, então podemos calcular da energia média conforme a equação abaixo:

$$E_{\text{média}} = 3.388.235 / 8760 = 500,9 \text{ kW}$$

O fator de capacidade é definido como a relação entre Energia Média e capacidade nominal da CGH, então podemos calcular conforme equação abaixo:

$$FC = 500,9/1.000 = 0,5009 = 50,09\%$$

Nota: Nos cálculos anteriores não consideramos a variação do rendimento das máquinas, pelo fato de não conhecermos as curvas de rendimento delas. Assim sendo consideramos os rendimentos constantes.

9.8. Uso da Água

No local em questão a água é utilizada somente para fins de descedentação dos animais e geração de energia, sendo que outros usos podem ser considerados insignificantes.

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 São Francisco está diretamente relacionado às características da bacia que está inserido, desta feita, com a implantação desta obra, e, com os conseqüentes monitoramentos, poderemos ter uma melhor avaliação do estado de comprometimento deste corpo hídrico.

Com a implantação das obras poderá haver algumas modificações na dinâmica nos hábitos da população aquática, processos erosivos e alteração na estrutura biótica aquática a jusante do barramento.

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

Adotamos 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 foi feita com base em referencias bibliográficas, consultas aos sites do Instituto das Águas. Futuramente, quando iniciarem as obras

os monitoramentos deverão ser intensificados, de forma a possibilitar quaisquer alterações significativas e assim tomar medidas corretivas emergenciais.

Desta feita, iniciando os estudos limnológicos, no dia da visita foi feita a coleta de duas amostras de água, conforme será mencionado doravante neste trabalho, para fins de identificação da atual situação do corpo hídrico, do mesmo modo, durante as obras dever-se-á fazer coletas trimestrais e durante a operação, coletas semestrais, sendo que nesta época os parâmetros deverão ser ainda mais abrangentes.

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 já comentado anteriormente a bacia do Rio São Francisco é altamente antropizada, com vastas áreas de atividades agropastoris, assim, com esta redução na cobertura vegetal, e, a conseqüente exposição do solo, o carreamento de sedimentos para dentro dos corpos d'água ocorre com maior facilidade, principalmente nas áreas onde a APP foi suprimida ou se encontra fragilizada/degradada. Outrossim, a degradação do ecossistema aquático poderá ser comprometida em função de alguns fatores, tais como: a decomposição de matéria orgânica, decantação de sedimentos, presença de produtos/elementos tóxicos, como por exemplo: agroquímicos.

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

Quanto à qualidade do corpo hídrico, foram feitas coletas de amostras de água, no dia 10/08/2010, a montante do barramento e a jusante da casa de força, sendo que os resultados podem ser avaliados na tabela que segue e nos anexos deste RAS.

Tab. 9.3 - Resultados das análises da água do rio São Francisco.

Parâmetros	Limites (Resolução 357/05, para rio de Classe 2)	Montante (100 m da barragem)	Jusante (na casa de força)	Unidades
DBO	5,0	4,4	<4,0	mg/L O ₂
DQO	-	<8,0	<8,0	mg/L O ₂
Cor	75	73	64	Mg Pt/Co
pH	5 a 9	5,1	5,0	-
Matéria Orgânica		0,9	0,3	-
Oxigênio Dissolvido	>5	9,0	9,2	mg/L O ₂
Nitrogênio Amoniacal	20,0	0,89	0,79	mg/L N
Sólidos Totais	-	0,31	0,33	-
Sólidos Sedimentáveis	1,0	0,1	0,3	ml/L
Turbidez	100	60,0	69,8	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.

9.9.3. Índice de Qualidade da Água

De acordo com o mapa temático (Qualidade das Águas Superficiais do Estado) feito pela SUDERHSA, atual ÁGUASPARANA, o Rio São Francisco se encontra numa região entre duas classificações: rio moderadamente comprometido ou de qualidade boa.

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, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez. (http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp)

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 CGH em estudo, como foi feita apenas uma amostragem, até o presente momento, o cálculo 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 São Francisco atenda o estudo da SUDERHSA/INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ deverá situar-se entre 51 e 79, categoria Boa.

Tab. 9.4 - Categorias da qualidade da água.

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 São Francisco, 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.

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

A Resolução CONAMA 357/05 classifica, para o parâmetro Fósforo, o tempo de residência entre 2 e 40 dias como sendo lântico, assim, com o tempo obtido para a CGH São Francisco de Sales podemos classificá-lo como ambiente lótico, ou seja, com características de rio, ambiente com tempo de residência menor que 2 dias.

Da mesma maneira, 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 deverá ser feitas durante a construção e operação deste empreendimento.

Os primeiros resultados das análises, coletadas por um técnico da recitech e analisados pelo Laboratório de Águas do CEDETEG/UNICENTRO podem ser observados em anexo neste RAS.

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 eutroficantes, entre outros.

No caso da CGH São Francisco de Sales, devido às características deste empreendimento, no que concerne a área alagada e volume acumulado, os danos decorrentes a processos convencionais, resultantes de área alagada, não deverão acontecer, ou, acontecer em baixa escala.

9.10. Sedimentologia e Transporte de Sedimentos

O transporte de sedimentos, principalmente, em aproveitamentos de pequeno porte, exerce uma influência na concepção de projeto, pois como as áreas

de alagamento apresentam dimensões reduzidas, essa limitação física pode afetar a função de armazenamento, quando for o caso, pela redução do volume. Independentemente desse efeito, geralmente os arranjos hidráulicos são concebidos incorporando-se estruturas com capacidade de exercer função desarenadora, com o intuito de reduzir a deposição de sedimentos nos reservatórios e impedir que esse material se desloque ao longo do circuito de geração ocasionando danos aos equipamentos mecânicos.

No rio São Francisco não existe nenhuma estação sedimentológica, a estação mais próxima é no Salto Claudelino no rio Chopim foz do rio São Francisco, esta estação, porém apresenta apenas uma medição feita em 28/10/2005 com 12,8 ppm de materiais em suspensão. Desta feita, deverão ser realizados estudos mais aprofundados no decorrer do processo de regularização deste aproveitamento buscando definir a vida útil do reservatório.

9.11. Comitês 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

Desta feita, o Rio São Francisco e seus efluentes não possuem uma comissão avaliadora dos usos da água e possíveis obras a serem implantadas.

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. Municípios Afetados

O empreendimento em questão fica no município de Clevelândia, todas as obras ficarão concentradas na margem esquerda do rio São Francisco (vide mapas em anexo), com exceção das ombreiras do barramento terão que ser construídas na margem direita. Outrossim, devido a mínima área que poderá ser alagada, o alagamento praticamente não sairá da calha natural do rio.

10.3. Município de Clevelândia

10.3.1. Aspectos de Ocupação

Segundo a Secretaria do Estado de Planejamento e Coordenação Geral a Microrregião Geográfica de Palmas compreende os seguintes municípios: Clevelândia, Coronel Domingos Soares, Honório Serpa, Manguaçu e Palmas. Fazendo parte da Mesorregião Geográfica Centro-Sul Paranaense.

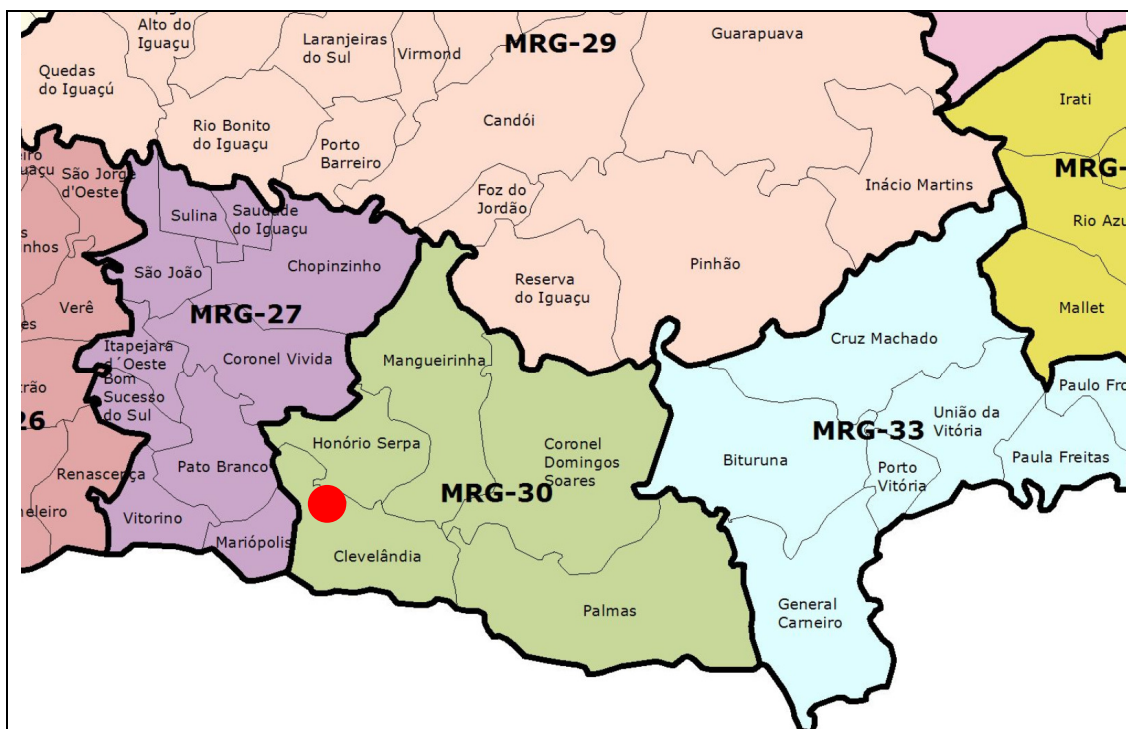


Fig. 10.1 - Microrregião onde está inserido o empreendimento.
Fonte: http://www.sepl.pr.gov.br/arquivos/File/mapas/MapaParana_micro.jpg

10.3.2. Histórico do Município de Clevelândia

Desde o século XVII, sabia-se da existência de extensos campos ao sul do Iguaçu, separados de Guarapuava por um sertão de poucas léguas de largura à margem daquele rio. As primeiras penetrações nos Campos de Bituruna, hoje Campos de Palmas, ocorreram quando as bandeiras paulistas tentavam atingir as regiões de Goyó – En (rio Uruguai) e citam ao ataque das Missões do Uruguai.

Em 1.759, ao proceder-se a demarcação da fronteira, eram evidentes os sinais do domínio português na região de Palmas.

Várias expedições foram organizadas com o objetivo de explorar o território e descobrir um caminho que ligasse aos 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, penetraram no sertão e alcançaram os campos de Palmas, dando início 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. A 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 (Arrançamento 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 1.895, 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 1.884. A 28 de junho de 1.892 (Lei nº. 28), teve predicamento de vila, recebendo a denominação de Clevelândia, pela Lei nº. 862, de 29 de março de 1.909, 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 1.943, 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 1.946), sendo reintegrado no dia 30 do mesmo mês e ano.

A Instalação do Município foi em 28 de junho de 1.892.

10.3.3. Dados do Município de Clevelândia

Clevelândia é sede da Comarca, criada pela Lei Estadual nº. 2.489, de 06 de abril de 1.927.

Criação: Lei nº. 28 de 28 de junho de 1.892.

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 nº 377. (Prefeitura municipal de Clevelândia)

Possui uma área de 703,104 km². A distância da sede municipal à capital 410,40 km². Localiza-se a uma latitude 26°23'45" sul e a uma longitude 52°28'15" oeste, estando a uma altitude de 923 m. É um município de pequeno porte, com população estimada em 2009 de 17.995 habitantes.

10.3.4. Informações Sócio-Econômicas

Segue abaixo as principais informações sócio-econômicas do município de Clevelândia, todos os dados foram retirados do caderno estatístico específico deste município, disponíveis na base de dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES.

a) DEMOGRAFIA

População Total: 17.995

- Urbana: 14.756
- Rural: 2.476
- Homens: 8.438
- Mulheres: 8.794

Tab. 10.1 - Eleitores segundo faixa etária e sexo em 2010.

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

Fonte: Caderno estatístico, IPARDES.

Tab.10.2 - Estabelecimentos agropecuários e área segundo as atividades econômicas em 2006.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.3 - Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola em 2009.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.4 - Efetivo de pecuária e aves em 2009.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.5 - Produção de origem animal em 2009.

PRODUTOS	VALOR (R\$1000,00)	PRODUÇÃO	UNIDADE
Lã	2	2.420	kg
Leite	10.414	20.420	mil litros
Mel de abelha	40	5.350	kg
Ovos de codorna	0	1	mil dúzias
Ovos de galinha	356	230	mil dúzias

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.6 - População censitária segundo faixa etária e sexo em 2000.

FAIXA ETÁRIA (anos)	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
Menores de 1 ano	219	171	390
De 1 a 4	834	817	1.651
De 5 a 9	979	1.023	2.002
De 10 a 14	962	969	1.931
De 15 a 19	947	883	1.830
De 20 a 24	700	719	1.419
De 25 a 29	639	706	1.345
De 30 a 34	671	727	1.398
De 35 a 39	675	722	1.397
De 40 a 44	503	583	1.086
De 45 a 49	467	424	891
De 50 a 54	364	377	741
De 55 a 59	255	333	588
De 60 a 64	283	322	605
De 65 a 69	216	219	435
De 70 a 74	152	149	301
De 75 a 79	68	98	166
De 80 anos e mais	53	109	162
TOTAL	8.987	9.351	18.338

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.7 - População censitária segundo tipo de domicílio e sexo em 2010.

TIPO DE DOMICÍLIO	MASCULINO	FEMININO	TOTAL
Urbano	7.116	7.698	14.756
Rural	1.871	1.653	2.476
TOTAL	8.438	8.794	17.232

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.8 - Contagem da população segundo faixa etária e sexo em 2007.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.9 - Matrículas no ensino regular segundo a dependência administrativa em 2009.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.10 - Docentes e estabelecimentos de ensino na educação básica em 2009.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.11: População economicamente ativa (pea) segundo zona e sexo em 2000.

URBANA	RURAL	MASCULINO	FEMININO	PEA TOTAL
6.269	1.361	5.024	2.606	7.630

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.12 - População ocupada segundo as atividades econômicas em 2000.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.13 - Produto interno bruto (pib) per capita e a preços correntes em 2008.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.14 - Receitas municipais segundo as categorias em 2009.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.15 - Receitas correntes municipais segundo as categorias em 2009.

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

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.16 - Receitas tributárias municipais segundo as categorias em 2009.

CATEGORIAS	VALOR (R\$1,00)
Impostos - Total	916.267,45
Imposto predial e territorial urbano (IPTU)	190.327,67
Imposto de renda retido na fonte sobre os rendimentos do trabalho (IRRF) (1)	191.441,32
Imposto de renda retido nas fontes sobre outros rendimentos	13.636,52
Imposto sobre transmissão de bens imóveis (ITBI)	276.065,50
Imposto sobre serviços (ISS)	244.796,44
Taxas - Total	168.751,07
Pelo exercício do poder de polícia	90.601,12
Pela prestação de serviços	78.149,95
TOTAL	1.085.018,52

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab.10.17 - Receitas de capital municipais segundo as categorias em 2009.

CATEGORIAS	VALOR (R\$1,00)
Operações de crédito - total	208.819,83
Transferências de capital	826.658,51
TOTAL	1.035.478,34

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.18 - Despesas municipais segundo as categorias em 2009.

CATEGORIAS	VALOR (R\$1,00)
Despesas correntes	16.583.389,41
Despesas de capital	1.816.800,92
TOTAL	18.400.190,33

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.19 - Fundo de participação dos municípios (fpm) em 2009.

FPM (R\$ 1,00)
7.527.661,57

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.20 - ICMS por município de origem do contribuinte em 2009.

ICMS (R\$ 1,00)
1.835.729,04

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.21 - Consumo e número de consumidores de energia elétrica em 2009.

CATEGORIAS	CONSUMO (Mwh)	CONSUMIDORES
Residencial	7.179	4.532
Setor secundário	3.974	97
Setor comercial	3.680	398
Rural	3.638	750
Outras classes	3.321	122
TOTAL	21.791	5.899

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.22 - Densidade demográfica em 2009.

DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km²)
25,59

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.23 - Grau de urbanização em 2007.

GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)
83,49

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

Tab. 10.24 - Índice de desenvolvimento humano (IDH-M) em 2000.

INFORMAÇÃO	ÍNDICE	UNIDADE
Esperança de vida ao nascer	67,93	anos
Taxa de alfabetização de adultos	87,05	%
Taxa bruta de frequência 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	

Fonte: Caderno estatístico, IAPARDES.

11. MEIO BIÓTICO

11.1. Aspectos Florísticos

11.1.1. Mata Atlântica

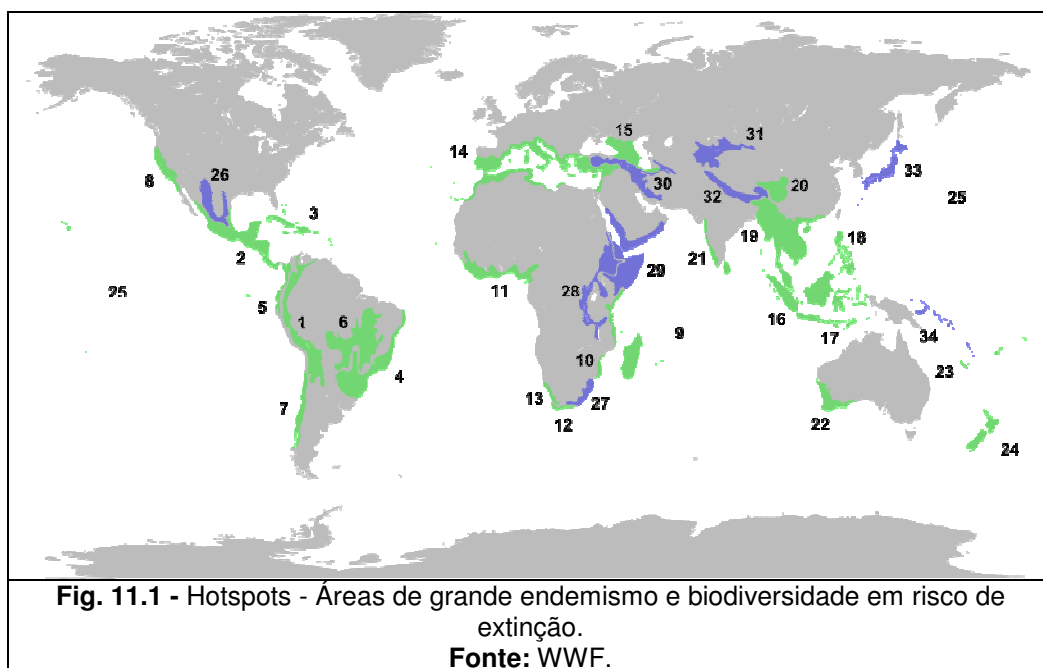
A Mata Atlântica é o bioma brasileiro que ao longo da história do País, mais sofreu com a degradação. Por ser de posição litorânea foi à primeira área natural do Brasil a sofrer interferência direta do homem em relação à exploração, com a chegada dos colonizadores europeus. Essa exploração passou por sucessivos ciclos econômicos e uma ocupação humana constante (Leal & Câmara, 2005) o que reduziu drasticamente a área original de ocorrência do bioma, que era de 1.227.600 km², dos quais hoje restam 91.930 km² de vegetação original na forma de pequenos remanescentes espalhados por toda a sua área de ocorrência original, sendo apenas 33.084 km² protegidos dentro de unidades de conservação (Myers *et al*, 2000).

Apesar de todo esse cenário a Mata Atlântica sustenta até hoje uma das maiores biodiversidades do planeta. Biologicamente, acredita-se que de 1 a 8% da biodiversidade do mundo esteja presente na Mata Atlântica (Leal & Câmara, 2005). Neste contexto, estima-se que 2,1% das espécies terrestres de vertebrados do planeta são endêmicas da Mata Atlântica em relação a toda diversidade do globo (Myers *et al*, 2000), o que aumenta ainda mais a importância da conservação da fauna desse bioma (Leal & Câmara, 2005).

Outro fator que atesta a necessidade urgente de conservação da Mata Atlântica é a falta de conhecimento das espécies do bioma. Varias áreas, principalmente as que estão longe dos grandes centros urbanos, carecem de inventários e levantamentos minuciosos (Leal & Câmara, 2005) para oficializar as espécies que ocorrem nestes locais, que muitas vezes são devastados antes mesmo de se conhecer a própria biota local (Cullen jr *et al*, 2006). Esses estudos fornecem subsídios iniciais básicos para estratégias concretas de conservação das espécies (Cullen jr *et al*, 2006).

Todos estes dados alarmantes sobre ameaças a Mata Atlântica foram analisados por Myers *et al*, (2000), no qual os autores sugeriram que o bioma Mata Atlântica deve ser classificado como um “hotspot”, um termo que define uma área de grande endemismo e biodiversidade porém que sofre grande devastação (Cullen jr

et al, 2006; Leal & Câmara, 2005; Myers *et al*, 2000). Sendo assim, torna-se uma área prioritária para estratégias de conservação da biodiversidade. Myers *et al*, (2000) ainda elegeram outros 32 “hotspots” (figura 11.1) em todo o mundo, sendo a Mata Atlântica, um dos mais urgentes para conservação entre os próprios “hotspots”. Um dos fatores chave para o grande endemismo da Mata Atlântica são suas características geográficas bem variadas como relevo, condições climáticas, pluviosidade, umidade relativa do ar (IBGE, 1992; Maack, 1981; Mikich & Bérnils; 2004) dentre outros fatores, o que favorece a formação de diferentes fitofisionomias (IBGE, 1992; Leal & Câmara, 2005; Maack, 1981 Mikich & Bérnils, 2004). Tais condições fazem surgir ecossistemas diferenciados nos quais as espécies adaptam-se exclusivamente aquela biota local, favorecendo a ocorrência de endemismo, embora existam as espécies que ocorrem em todas as fitofisionomias e até em outros biomas neotropicais. No Paraná existem quinze formações vegetacionais (Mikich & Bérnils, 2004) das quais treze estão associadas a Mata Atlântica (Maack, 1981; Mikich & Bérnils 2004).



11.1.2. Cobertura Vegetal da Região Sul do Brasil

A cobertura vegetal presente na região sul do Brasil é bastante diversificada. Observa-se um mosaico de coberturas vegetais inseridas pelo homem

(áreas de agricultura, reflorestamento) entremeadas a coberturas vegetais naturais (Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Campos Nativos, Cerrado, entre outras).

Todas as variadas coberturas estão descritas e quantificadas (de acordo com a área que ocupam) na seguinte tabela.

Tab. 11.1 - Legenda Quantificada da Região Sul.

Classes	Área km ²	%
Agriculturas		
Agriculturas e pastagens permanentes dominantes	116070	20,14
Mosaicos de agricultura, pastagens e vegetação arbórea alterada.	191574	33,24
Mosaicos de vegetação não arbórea pastejada e pequena agricultura	12172	2,11
Florestas úmidas		
Florestas ombrófilas densas	46297	8,03
Florestas ombrófilas abertas	24272	4,21
Florestas secas		
Florestas estacionais decíduais densas	28022	4,86
Florestas de transição semi-decíduais abertas	224	0,04
Florestas de transição		
Florestas arbustivas-arbóreas densas	18227	3,16
Florestas arbustivas-arbóreas abertas	725	0,13
Campos e savanas		
Savanas arbustivas	56275	9,76
Campos limpos	54198	9,40
Campos inundáveis	3083	0,53
Rochas e solos nus ou com vegetação dispersa	121	0,02
Corpos d'água naturais e artificiais	21166	3,67
Áreas urbanizadas	3982	0,69
ÁREA TOTAL	576408	100,00

Fonte: Embrapa.

11.1.3 Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo geral realizar um levantamento florístico das espécies arbóreas que ocorrem no fragmento florestal existente na área do entorno da barragem da CGH São Francisco de Sales, localizada no rio São Francisco, município de Clevelândia/PR, bem como uma caracterização dos fragmentos florestais existentes na bacia a montante da barragem.

São ainda objetivos específicos do levantamento florístico:

- Orientar a confecção do mapa de uso e ocupação do solo;

- b. Subsidiar a proposição e adoção de medidas mitigadoras e compensatórias referentes aos possíveis impactos ambientais propondo um plano de recuperação florestal;
- c. Fornecer informações técnicas para a solicitação junto ao órgão ambiental competente de autorizações ambientais necessárias a instalação da CGH;
- d. Gerar informações técnicas para a adequação do empreendimento à resolução conjunta SEMA/IAP 09/2010, que orienta os procedimentos para solicitação que determina a averbação da Reserva Legal anexa à área de Preservação Permanente para a concessão da Licença de Instalação.

11.1.4. Aspectos Gerais do Ambiente Macro e Micro

11.1.4.1. Localização e Extensão da Área Inventariada

O município de Clevelândia está localizado na mesorregião do Centro Sul do Estado do Paraná e na microrregião de Guarapuava (Figura 11.2). Está inserido no 3º planalto do Paraná ou Planalto de Guarapuava. O empreendimento está localizado na Bacia do Rio Iguaçu, sub-bacia do Rio Chopim e na bacia de contribuição do Rio São Francisco (mapa da bacia em anexo).

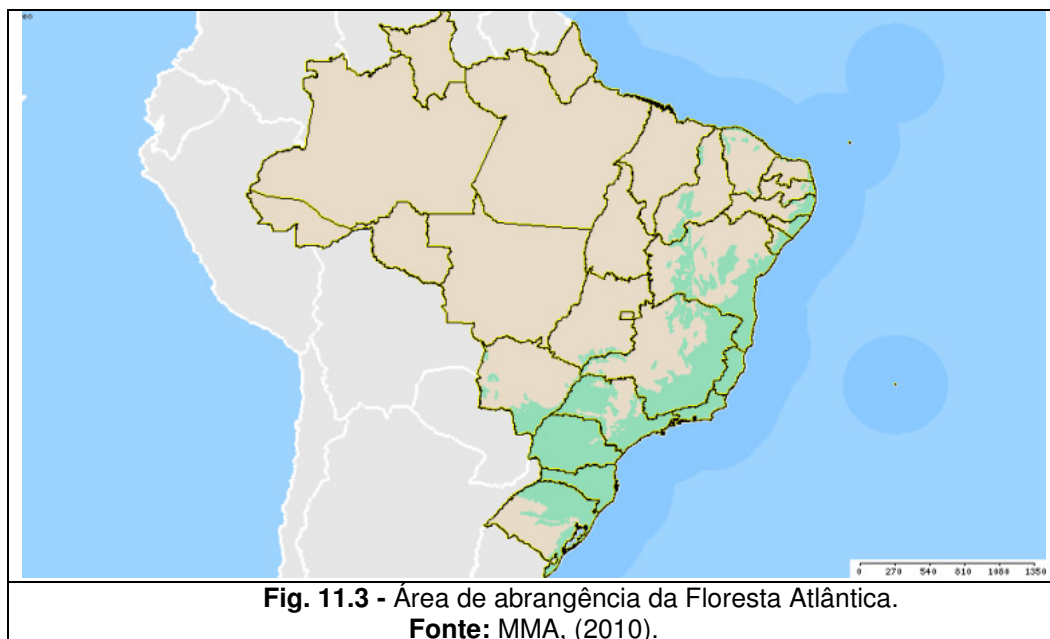


A área do levantamento florístico compreende o trecho entre Canal de Fuga até a área de Barramento, na área classificada como de preservação permanente (APP). Também foi considerada neste trabalho a vegetação existente a uma distância máxima de 600 m das margens do rio São Francisco, na região do barramento, conforme mapa de localização e mapa de uso e ocupação do solo em anexo.

11.1.4.2. Bioma e Ecossistema

A área em estudo insere-se no domínio do Bioma Mata Atlântica (MMA, 2000), em uma área onde temos a ocorrência do ecossistema da Floresta Ombrófila Mista. A Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 remeteu ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a elaboração do mapa que delimita a área de abrangência do Bioma e também as formações florestais e ecossistemas associados que integram a Mata Atlântica.

O Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, estabeleceu que o "Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428, de 2006", contempla a configuração original das formações florestais nativas e ecossistemas associados do Bioma Mata Atlântica (figura 11.3).



O bioma Mata Atlântica compreende um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados que incluem a Floresta Ombrófila Densa, Floresta

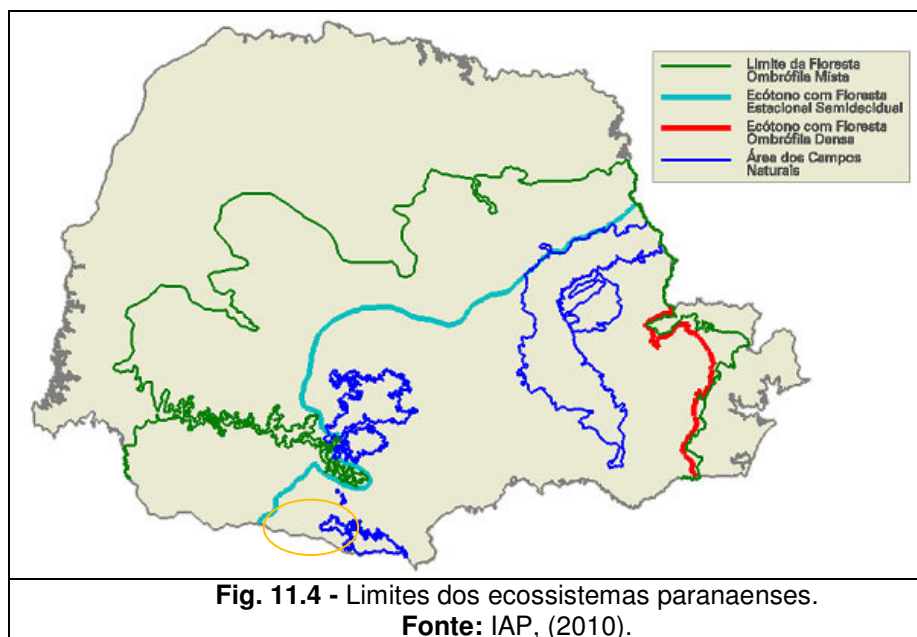
Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, os Manguesais, as Restingas, os Campos de Altitude, e os brejos interioranos e Encraves Florestais do Nordeste.

Como é possível observar no mapa do Brasil (acima), elaborado pelo IBGE, originalmente a Floresta Atlântica abrangia total ou parcialmente 17 estados brasileiros (RS, SC, PR, SP, GO, MS, RJ, MG, ES, BA, AL, SE, PB, PE, RN, CE, PI), situados ao longo da costa atlântica, do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, além de parte dos Estados de Mato Grosso do Sul e Goiás.

O IBGE esclarece que a localização dos remanescentes de vegetação nativa das diferentes tipologias vegetais e a identificação dos seus respectivos estágios sucessionais deverá ser feita com a observância do disposto no Art. 4º da Lei nº 11.428, de 2006, bem como, do disposto no Decreto nº 6.660, de 2008, e nas Resoluções do CONAMA que definem os parâmetros técnicos para identificação da vegetação primária e da vegetação secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração.

No estado do Paraná, segundo o IBGE (1999), a Floresta Atlântica cobria 96,65% do Estado e hoje os remanescentes da floresta no Estado cobrem entre 3 e 8%, dependendo da fonte consultada e dos critérios utilizados por cada autor para classificar o estado de conservação dos remanescentes de Mata Atlântica do estado. Apesar de algumas divergências entre as fontes consultadas, pode-se concluir que o Bioma Mata Atlântica no estado do Paraná está bastante antropizado e reduzido a fragmentos isolados, tendo as formações classificadas como Vegetação Secundária em Estágio Inicial ou Médio de Regeneração sua principal estrutura. Devido às poucas ações de manejo integrador entre todos os fragmentos existentes, tal fato contribui para a diminuição da variabilidade genética de suas espécies, colocando-as sob efetivo risco de extinção.

Com relação ao ecossistema da região do empreendimento, na figura 11.4 é possível observar os limites dos diferentes ecossistemas encontrados no Paraná, sendo que na região do empreendimento temos o predomínio da Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta com Araucárias.



11.1.4.3. Solo e Clima

Estes temas serão abordados aqui apenas com a função de contribuir na caracterização do bioma e do ecossistema, sendo que de forma mais aprofundada foi apresentado em capítulo próprio.

Pela classificação de Köppen, o clima predominante da região é o Cfb - Clima subtropical úmido; temperatura média no mês mais frio inferior a 18 °C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22 °C, com verões quentes, ocorrência de geadas e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida (PARANÁ, 1987; IAPAR, 1994). Estas características de clima influenciam de forma direta o desenvolvimento da vegetação natural encontrada na região.

Os solos encontrados na região do empreendimento possuem as seguintes características:

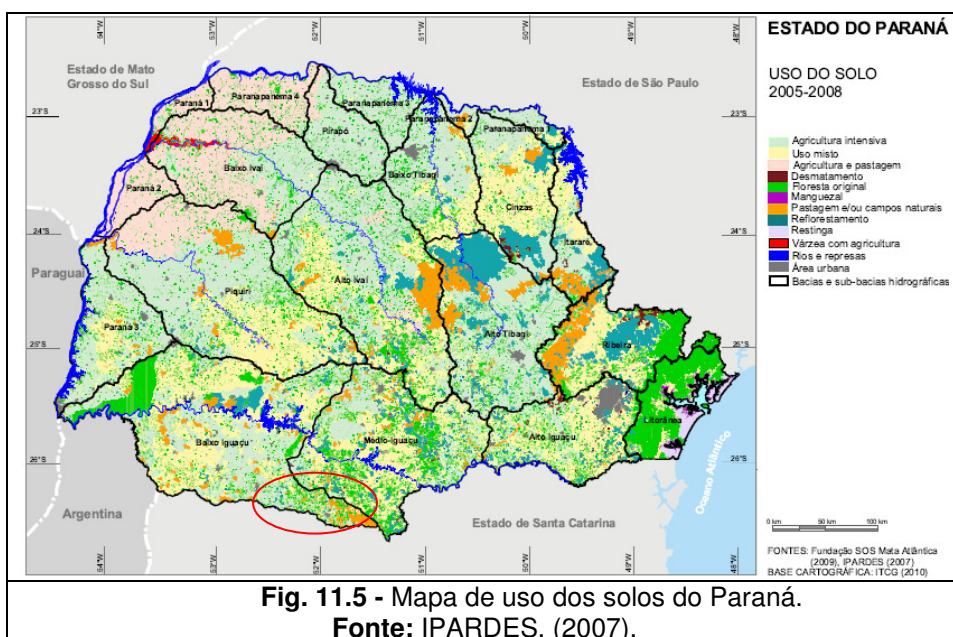
- Neossolos Litólicos Eutróficos, com horizonte A diretamente sobre a rocha ou sobre o horizonte C ou Cr e, que apresentam um contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite um horizonte B, em início de formação com espessura não superior a 10 cm, neste tipo de solo a saturação de bases é igual ou superior a 50%;
- Latossolo Vermelho Distroférrico típico, A proeminente, textura argilosa álico, são solos profundos, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Estudos mais aprofundados poderão ser feitos no decorrer dos estudos para a implantação da CGH, neste momento poder-se-á detalhar mais especificamente que tipo de solo ocorre naquele local.

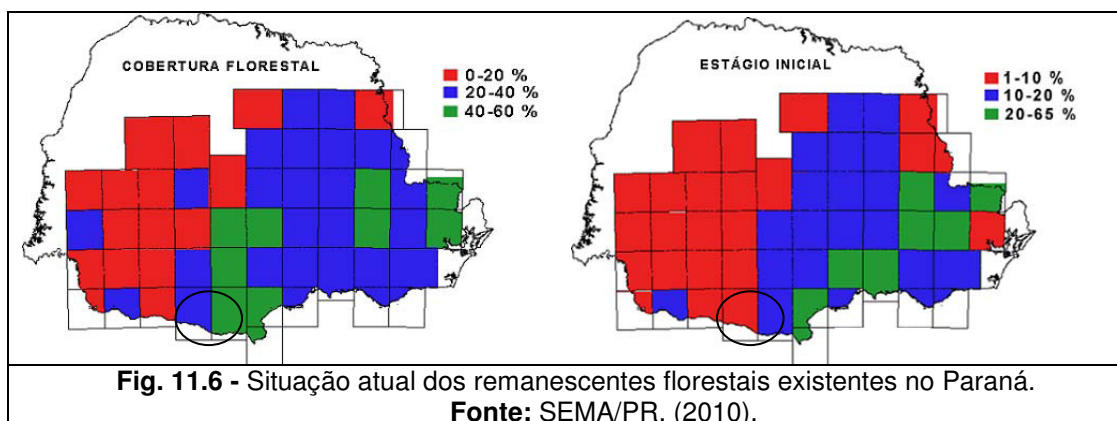
11.1.4.4. Situação Atual dos Remanescentes Florestais

O sul do País, região predominante de clima subtropical, como já destacado anteriormente, tem como principal bioma a Mata Atlântica e a Floresta Ombrófila Mista como unidade fitoecológica representativa (IBGE, 1992). O empreendimento será construído em uma região classificada como Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta com Araucárias, no Paraná esta formação florestal cobria cerca de 37% da área do estado (Maack, 1981) em todo o planalto da região centro-sul e parte do oeste do estado. Segundo a Organização Não Governamental S.O.S. Mata Atlântica, atualmente a Floresta com Araucárias esta reduzida a pouco mais de 0,8% da área que se aproxima em diversidade e estrutura da floresta original (Fupef, 2001).

Na figura 11.5 é possível observar a forma de uso e ocupação dos solos no estado do Paraná. Na figura é possível constatar que o estado atualmente possui poucas áreas que podem ser classificadas como floresta nativa em bom estado de conservação, sendo que a região centro-sul é uma das regiões onde os remanescentes encontram-se mais preservados.



Na figura 11.6, em trabalho apresentado pela Secretária Estadual do Meio Ambiente – SEMA/PR, também podemos observar que a maioria dos fragmentos florestais existentes no Paraná encontra-se em estágio secundário e em fase inicial de regeneração, enquanto poucas áreas podem ser classificadas como estágio médio avançado de regeneração.



Na região centro-sul do estado do Paraná, onde será localizado o empreendimento, como podemos observar na figura acima, os remanescentes florestais estão entre os mais preservados do Estado. Mesmo estando em melhor situação comparado a outras regiões do estado é possível perceber a degradação dos remanescentes florestais. Esta degradação pode ser constatada em alguns estudos florísticos sobre os remanescentes florestais realizados na região, no entanto, devido às características da vegetação remanescente, a forma de ocupação de toda a região e a dinâmica de constante utilização dos recursos florestais, se faz necessário maiores estudos sobre a verdadeira situação dos remanescentes florestais existentes na região.

Mesmo não existindo uma informação precisa sobre a situação dos remanescentes florestais da Floresta Ombrófila Mista numa escala macro, na região é visível que a formação florestal original da área em estudo, devido às diversas atividades antrópicas, se encontra alterada, sendo composta, em grande parte por fragmentos florestais em diferentes estágios sucessionais (Decreto CONAMA nº 6.660, de 2008).

Uma análise mais detalhada de toda a região localizada a montante e a jusante do local previsto para o barramento do Rio São Francisco, na construção da CGH São Francisco de Sales, nos permite observar que na região podemos

encontrar poucos remanescentes florestais em bom estágio de conservação, sendo que os remanescentes de maior porte na região estão ao longo do rio São Francisco, compondo a mata ciliar (figura 11.7), também podemos constatar que grande parte das formações florestais podem ser classificadas como Floresta Secundária em Estágio Médio de Regeneração, mas estas encontram-se antropizadas.



Fig. 11.7 - Formação Florestal Secundária em Estágio Médio de Regeneração com sinais de antropização, próximo ao local da obra

Fonte: Carlos Azevedo.

Coord. UTM: 22J 355.020L – 7.096.014S

Outros fragmentos podem ser encontrados próximos aos corpos d'água existentes na região da construção do empreendimento (Figura 11.8), todos encontram-se antropizados.



Fig. 11.8 - Mata Secundária próxima a corpos d'água na região da construção da CGH. Local da câmara de carga.

Fonte: Carlos Azevedo.

Coord. UTM: 22J 354.952 L – 7.096.028 S

11.1.5. Localização e Caracterização das Áreas de Reconhecida Importância para a Biodiversidade, Unidades de Conservação Federais, Estaduais, Municipais e Respectivas Áreas de Amortecimento

Para o meio ambiente, fragmentos florestais isolados têm sua função ambiental reduzida, pois a variabilidade genética, a capacidade de contribuir com o fluxo gênico, a diversidade de espécies, entre outras características ecológicas são minimizadas, mas quando temos à aproximação destes fragmentos podemos formar maciços florestais que tem seu potencial ecológico maximizado e passam a proporcionar melhores condições para a auto-reprodução do meio ambiente natural. Assim qualquer atividade que tenha por pretensão a melhora das condições ambientais, deve priorizar a possibilidade de formar corredores e maciços florestais.

No estado do Paraná, o Instituto Ambiental do Paraná – IAP, entre outras atividades, atua no desenvolvimento de programas e políticas voltadas ao meio ambiente tem priorizado a formação de corredores ecológicos e maciços florestais como um dos princípios fundamentais para a recuperação ambiental das florestas nativas do estado. Assim, projetos que tenham algum compromisso, espontâneo ou por força de lei, com a preservação ou recuperação do meio ambiente, devem considerar as áreas florestadas existentes na região. Neste contexto a região possui iniciativas que visam à preservação ou recuperação do

meio ambiente natural, considerando as iniciativas de maior destaque na região temos:

- a. Reserva Indígena Federal de “Mangueirinha” que possui 17.308 ha e esta nos municípios de Mangueirinha, Coronel Vivida e Chopinzinho, a reserva indígena possui uma extensa área de Floresta com Araucárias. A área é de grande importância para o fluxo gênico, tanto animal como vegetal, e de importante potencial para fornecimento de material genético para o repovoamento florestal da região. A reserva de Mangueirinha esta localizada a 31 km de distância da CGH São Francisco de Sales.
- b. Reserva Indígena Federal de “Palmas” possui 2,944 ha e esta localizada nos municípios de Palmas e Abelardo Luz / SC, a reserva indígena possui uma vasta área de terras localizada em Floresta Ombrófila Mista. A área, também é de grande importância para o fluxo gênico, tanto animal como vegetal, e de importante potencial para fornecimento de material genético para o repovoamento florestal da região. A reserva de Palmas esta localizada a 70 km de distância da CGH São Francisco de Sales.
- c. Apesar de estar localizada a mais de 140 km do local do empreendimento é de grande importância para o meio ambiente a APA – Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança, a área é extensa, possui 206.555 ha e está distribuída pelos municípios de Guarapuava, Turvo, Prudentópolis e Inácio Martins, Cruz Machado, União da Vitória, Paulo Freitas e Paulo Fronth, região de Floresta Ombrófila Mista em bom estado de conservação, sendo sua gestão de responsabilidade do Governo do Estado do Paraná. Também é uma importante reserva ambiental a ser considerada, pois contribui para a preservação do meio ambiente com a formação de corredores ecológicos e o fornecimento de material genético para o desenvolvimento da fauna e da flora. Na Serra temos o Morro da Ordenança com 950 metros de altura e o Cerro de Nhá Cota, com 1.024 metros.

11.1.6. Diagnóstico e Prognóstico.

Estudos florísticos, 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;

11.1.6.1 Estudo Florístico

Um estudo florístico consiste em listar as espécies vegetais existentes em uma determinada área geográfica definida. Pode-se, no levantamento, adotar critérios de seleção, tais como: espécie, diâmetro mínimo do fuste, forma de vida, região espacial, altura ou outros. De acordo com Leitão Filho (1981), a identificação das espécies de uma comunidade e a análise de sua estrutura é fundamental para o manejo adequado da floresta em questão. Esse pressuposto foi reafirmado por Takahaski (1994), que ressaltou a extrema importância de um levantamento florístico para o manejo de áreas verdes, levando-se em conta que os responsáveis pelo seu planejamento e manutenção, quase sempre, não dispõe de informações seguras para traçá-lo. A descrição florística é considerada atualmente, como condição essencial para que se possam estabelecer divisões fitogeográficas.

11.1.6.2. Localização e Caracterização das Áreas de Preservação Permanente e do Entorno da Barragem da CGH São Francisco de Sales

No que se refere ao uso e ocupação do solo na região do empreendimento, foi considerada como área de influência em torno de 400 ha, sendo que a área ocupada pela Floresta Secundária em estágio médio ou avançado de regeneração ocupa em torno de 10% desta área, estando concentrada ao longo do rio São Francisco ou dos demais corpos d'água da região.

Na região do empreendimento a APP do rio São Francisco encontra-se degradada sendo que na sua maioria não possui a largura mínima de 30 metros, conforme determina a legislação ambiental vigente, comprometendo assim a preservação do rio São Francisco na região do empreendimento.

Conforme é possível observar na figura 11.9, na região onde será construído o empreendimento em muitos locais é possível observar que a vegetação nativa encontra-se antropizada, também é importante destacar que não é

encontrado na APP, ou entorno do Rio São Francisco, vegetação que possa ser classificada como primária.



Fig. 11.9 - Vegetação nativa ciliar degradada classificada como mata secundária Média e Inicial na margem esquerda do rio São Francisco, na área do barramento.

Fonte: Carlos Azevedo.

Coord. UTM: 22J 354.795L – 7.095.666S

Ainda merece destaque o fato de que em alguns locais a mata ciliar não possui a largura mínima exigida por lei e também nota-se a presença de poaceae (gramíneas), figura 11.10, o que caracteriza a interferência humana nas áreas classificadas como de preservação permanente.



Fig. 11.10 - Vegetação nativa ciliar com a presença de gramíneas e vegetação exótica nas margens do Rio São Francisco.

Fonte: Carlos Azevedo

Coord UTM: 22J 354.994L – 7.095.967S; 354.945L – 7.096.032S respectivamente

Como destacado anteriormente, a formação florestal que compõem a mata ciliar do rio São Francisco, na região de influência do empreendimento, não é

homogênea, com uma avaliação mais criteriosa pode-se constatar que a vegetação existente vai de uma floresta secundária em estágio médio de regeneração até locais onde a vegetação florestal é inexistente, sendo composta basicamente por gramíneas. Outrossim, no entorno do local de barramento, temos alguns fragmentos florestais, mas estes são pouco significativos (figura 11.11). Estes fragmentos possuem estruturas que podem ser classificadas como Floresta Secundária em Estágio Médio de Regeneração, apesar de bastante degradada.

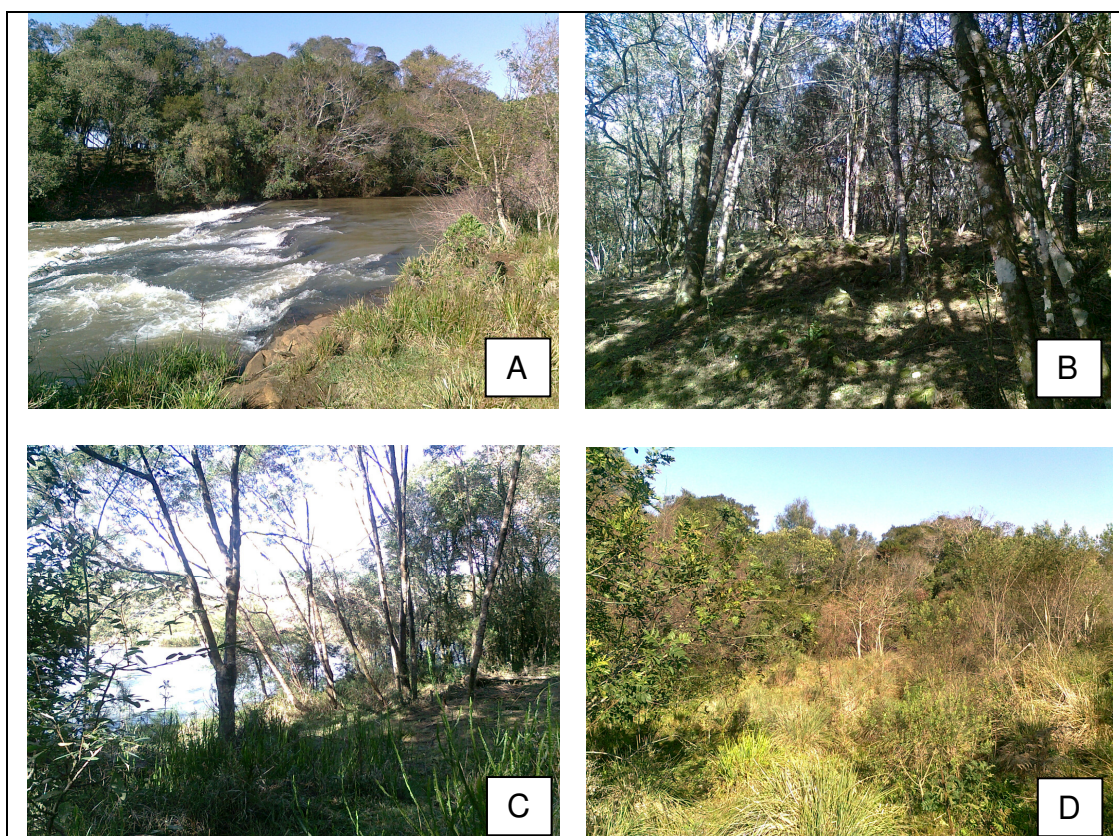
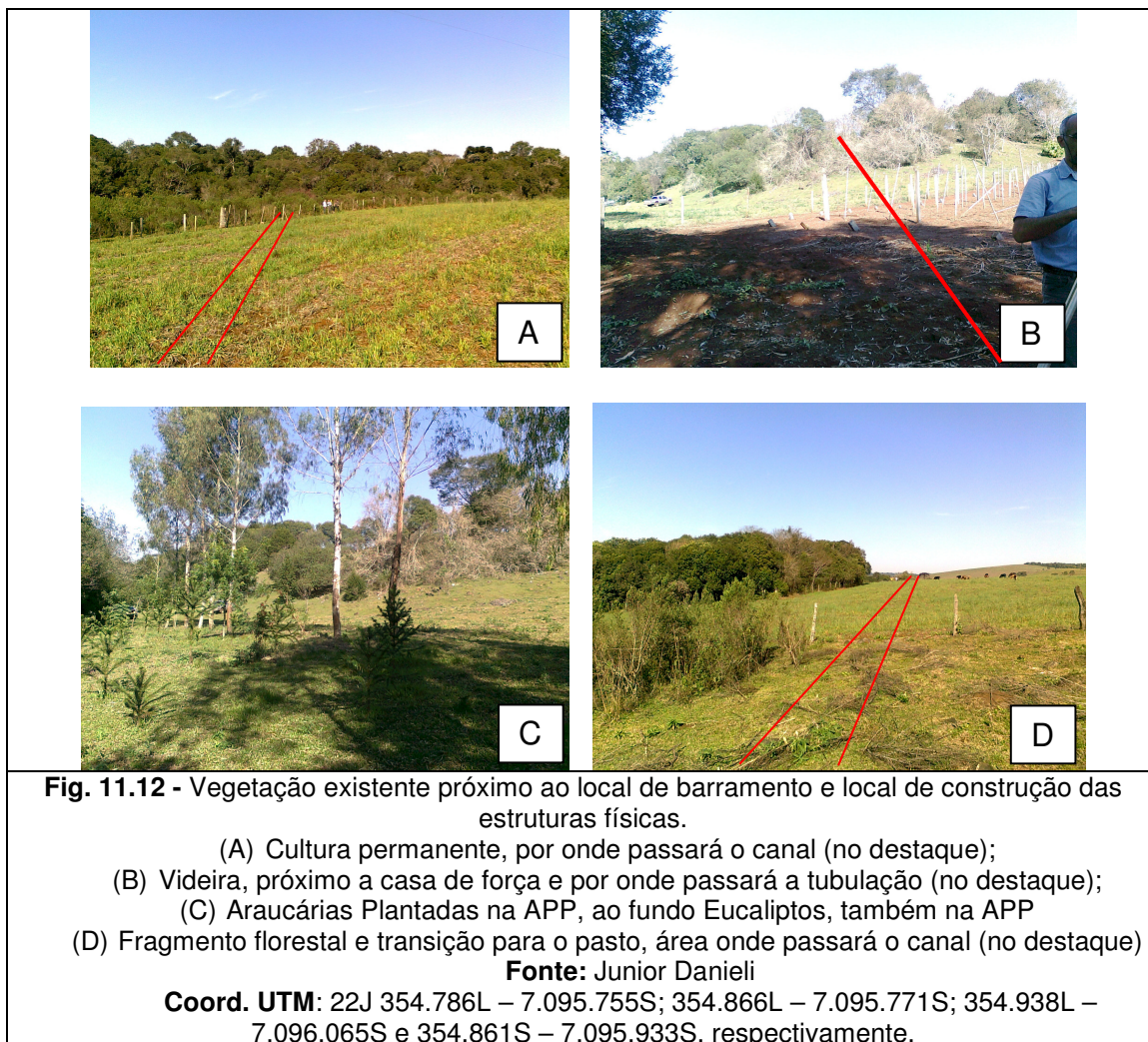


Fig. 11.11 - Fragmentos de Floresta Secundária em Estágio Médio de Regeneração (foto A) na APP (margem direita), fragmentos na margem esquerda a montante (D) e entre o barramento e casa de força (Fotos B e C)

Fonte: Carlos Azevedo

Coord. UTM: 22J 354.975L – 7.095.882S; 354.909L – 7.095.904S; 354.894L – 7.095.813S; 354.717S – 7.095.642S, respectivamente

No local destinado as construções civis (canal de captação, tubulação forçada, casa de força e canal de fuga) do empreendimento a ocupação do solo se da principalmente pela prática da pecuária, com pastagens perenes e pequenos “capões” de floresta secundária em estágio inicial (figura 11.12) sendo que a construção das estruturas necessárias para o funcionamento da usina terão pouco impacto na vegetação nativa existente.



a) Conclusão

Diante do exposto e após os levantamentos in loco podemos concluir que a vegetação nativa na região é composta por fragmentos esparsos e por vegetação ciliar ao longo dos corpos d' água, sendo que em muitos locais a vegetação nativa esta antropizada ou completamente inexistente (em ambas as margens). É uma área onde o solo é utilizado para fins de agricultura, pecuária, cultivo de uvas, etc, e, por ser uma pequena propriedade, utiliza-se a área até os limites.

Todavia, buscando a melhoria da qualidade ambiental desta área, deverá-se preservar a vegetação nativa existente e estimular a recuperação de novas áreas, formando corredores ao longo dos corpos d'água criando conexões entre os fragmentos florestais existentes, este papel será de incumbência da CGH em cena. Estes fragmentos e corredores de vegetação nativa vão contribuir para a criação de refúgios para animais silvestres e fluxo gênico para animais e vegetais. A construção

da usina trará ganhos reais ao meio ambiente, pois haverá um estímulo a recuperação da mata ciliar, preservação, combate ao desmatamento, entre outras.

11.1.6.3. Levantamento Florístico Prévio da Área de Influência

Para o levantamento florístico inicialmente foi determinada uma área de influência da CGH, nesta área foi realizada uma caminhada estruturada em companhia de “mateiros” locais, também foi utilizado à extrapolação das informações obtidas em levantamentos florísticos realizados em formações florestais semelhantes, como os seguintes trabalhos: a) “Composição Florística da Unidade Regional de Pesquisa Florestal centro-sul, Colombo-PR (Emílio Rotta, Embrapa, 1981); b) “Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense” (Carine Klauberg e outros, UDESC, 2009) e c) “Regeneração Natural do Componente Arbóreo em Área de Floresta Ombrófila Mista, Guarapuava, PR” (Juliano Cordeiro e William A. Rodrigues, Revista Brasileira de Biociências, 2007). É importante destacar que os trabalhos consultados foram elaborados em regiões pertencentes ao mesmo ecossistema do empreendimento em questão.

O levantamento florístico realizado apresenta informações sobre a cobertura vegetal da área de influência do empreendimento.

A vegetação da área estudada, segundo VELOSO *et al.* (1991) e IBGE (1999) é classificada como Floresta Ombrófila Mista.

Em relação a sua fisionomia, há alterações marcantes pela ação antrópica, devido à exploração de madeira e pecuária, onde predomina a criação de bovinos de leite e corte, sendo que em alguns locais as pastagens chegam a ocupar áreas que, segundo a legislação ambiental vigente, deveriam ser mantidas como APP, ocorrendo apenas pequenas faixas de floresta de galeria já bem alterada e também podemos constatar a existência de alguns poucos fragmentos florestais esparsos, localizados fora da APP.

Como evidência das alterações feitas pelo homem verificou-se *in loco*, (figura 11.13) a existência de vegetação classificada como Floresta Secundária em estágio inicial de regeneração, sendo comum a presença de espécies indicadoras como as poaceas e também a aroeira (*Schinus terebinthifolia*).



Fig. 11.13 - Vegetação nativa ciliar na margem esquerda.

Fonte: Carlos Azevedo

Coord UTM: 22J 354.924L – 7.095.885S

11.1.6.4. Levantamento Fitossociológico

No levantamento realizado procurou-se determinar quais as espécies arbóreas que mais ocorrem na região do empreendimento.

No trabalho foi observado que algumas espécies foram encontradas com maior frequência, chegando a formar blocos homogêneos em muitos locais. Considerando as diferentes regiões da área de influência do empreendimento, as espécies amostradas no trabalho que apresentaram maior frequência foram:

Nos capões fora da APP: Aroeira (*Schinus terebinthifolia*), Pinheiro-bravo (*Podocarpus lamberti*), Guamirim (*Myrcia rostrata*), Pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia*), Pitanga (*Eugenia uniflora*) e Leiteiro (*Sapium glandulosum*);

Na APP: Aroeira (*Schinus terebinthifolia*), Pinheiro-bravo (*Solanum Mauritianum*), Pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia*, (*Casearia ssp.*), Leiteiro (*Sapium glandulatum*), Camboatã-Branco, (*Matayba elaeagnoides*), Murta (*Blepharocalyx salicifolius*) e Guamirim (*Myrcia rostrata*).

Ainda merecem destaque pela sua importância ecológica a Araucária (*Araucária angustifolia*) que é encontrada com plantio homogêneo, as Canelas (*Nectandra sp.*) encontradas nos capões fora e dentro da APP e também os eucaliptos.

Além das espécies destacadas acima, como as que ocorrem com maior frequência, outras foram identificadas *in loco* ou por semelhança aos trabalhos

técnicos consultados. A tabela 11.2 destaca as espécies encontradas na área do empreendimento.

Tab. 11.2 - Espécies florestais encontradas na APP e entorno da CGH São Francisco de Sales, no rio São Francisco, (dez/2010).

Espécie	Nome comum
Anacardiaceae	
<i>Lithraea brasiliensis</i>	Bugreiro
<i>Lithraea molleoides</i>	Bugreirinho
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha
Aquifoliaceae	
<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate
<i>Ilex brevifolius</i>	Caúna
Araucariaceae	
<i>Araucária angustifolia</i>	Pinheiro do Paraná
Asteraceae	
<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC	Vassoura
Caesalpiniaceae	
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca
Clethraceae	
<i>Clethra scabra</i>	Carne de vaca
Cunoniaceae	
<i>Lamanonia ternata</i>	Açóita-cavalo
Euphorbiaceae	
<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro
Flacourtiaceae	
<i>Casearia</i> sp.	Guaçatunga
Lauraceae	
<i>Ocotea</i> spp	Canelas
<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela-amarela
<i>Nectandra magapotaica</i>	Canela-preta ou canela-imbuia
Leguminosae - Mimosoideae	
<i>Acacia polyphylla</i>	Monjoleiro
<i>Mimosa scabrela</i>	Bracatinga
Myrtaceae	
<i>Myrcogenia</i> spp	Guamirins e cambuis
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Guamirim
<i>Myrcia rostrata</i>	Guamirim de folha miúda
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Gabioba
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga
<i>Myrcia hatschbachii</i>	Guamirim
Nyctaginaceae	
<i>Guapira tomentosa</i> (casar) Lundell	Maria mole
Poaceae	
<i>Bambusa vulgaris</i> schrad	Bambu
<i>Chusquea meyeriana</i>	Cricúma
Podocarpaceae	
<i>Podocarpus lamberti</i>	Pinheiro - bravo
Proteaceae	
<i>Roupala brasiliensis</i>	Carne de vaca
Rutaceae	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica de cadela ou de porca
Sapindaceae	
<i>Sapindaceae</i> spp.	Camboatã.
Solanaceae	
<i>Solanum maritimum</i>	Fumo-bravo
Verbenaceae	
<i>Vitex</i> sp.	Tarumã

Fonte: Carlos Azevedo.

11.1.7. Considerações Finais

Com relação à formação florestal da região da construção da CGH São Francisco de Sales, podemos concluir que a vegetação nativa apresenta características da Floresta Ombrófila Mista. Os remanescentes florestais encontrados nas proximidades do empreendimento estão concentrados na margem esquerda do rio São Francisco (entre o barramento e casa de força) e margem direita, a montante do barramento, e em alguns fragmentos isolados. Todavia, o barramento, elevação do nível d'água, canal, tubulação forçada e casa de força não atingirão os fragmentos adensados e sim capoeiras.

A estrutura da vegetação nativa e na sua maior parte classificada como Secundária em Estágio Médio de Regeneração e encontra-se antropizada.

O levantamento florístico apontou como sendo as famílias mais abundantes a Myrtaceae e a Podocarpaceae.

No que se refere aos impactos a floresta, a implantação do empreendimento terá mais impactos positivos do que negativos ao meio ambiente, pois atualmente a vegetação encontra-se degradada, sendo que com a implantação da CGH a área de APP será restaurada, aumentando a área florestada, e, isolada, contribuindo para a formação de corredores, sendo recomendada a sua implantação sob o aspecto ecológico e ambiental.

São impactos negativos:

- a. A retirada da vegetação nativa para a construção das estruturas civis necessárias ao empreendimento, principalmente nas proximidades do barramento;
- b. Remoção de exemplares isolados e capoeiras;

São impactos positivos:

- a. O aumento imediato da área protegida e reflorestada com a recuperação e aumento da APP (30 metros de cada margem com mata ciliar);
- b. Contribuição na formação de corredores ecológicos;

Mais adiante, nas medidas mitigatórias e compensatórias será apresentado um projeto prévio de orientação técnica para a recuperação das áreas

degradadas e para a recomposição e/ou implantação da mata ciliar (APP) na região a montante do local do barramento do rio São Francisco.

Nota: Para a efetivação do empreendimento será necessário a solicitação junto ao órgão ambiental do estado o Pedido de Supressão Vegetal para a construção do canal do vertedouro e outras obras.

11.2. Diagnóstico Faunístico

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 Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH) e, também Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), que não exigem um relatório de impacto ambiental tão profundo, pois suas conseqüências em relação as 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 à fauna é a alteração nos parâmetros de riqueza e abundância das espécies, isso acaba por beneficiar a proliferação de algumas espécies, principalmente as espécies 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 à população de maneira sustentável versus a conservação da biodiversidade, deve-se nestes empreendimentos tentar ao máximo atenuar 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 integral 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, os planejamentos ambientais de grande parte das usinas construídas no Brasil estão atendendo de maneira geral a legislação vigente em relação à fauna, muitas tiveram como objetivo principal em seus planos de resgate a devolução dos animais a um ambiente semelhante ao original, deslocando antes e após o fechamento das comportas o maior número possível de animais, com a elevação gradual das águas, é necessário fazer a captura dos animais que ficam 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 descrição rápida da fauna de vertebrados que atualmente ocupa e/ou pode ocupar a área do rio São Francisco, Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, destinada a construção da CGH São Francisco de Sales, diagnosticando o perfil da comunidade quanto à composição de espécies e seu status de conservação através de listas de espécies para todos os grupos 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

O empreendimento está localizado no rio São Francisco, Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, região do médio Iguaçu (IPARDES, 2011), sub-bacia 65 (ANEEL, 2011) no Município de Clevelândia (354774L; 7095641S), este pertencente a mesorregião Centro-Sul do Paraná e a microrregião de Palmas (SEPL, 2011). Clevelândia encontra-se sob o Terceiro Planalto Paranaense (Planalto de Guarapuava) (MAACK, 1981, COPEL, 2011), na altitude de 923 m acima do nível do mar (IPARDES, 2005). O Município encontra-se inserido 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 agricultura intensiva, reflorestamento comercial entremeando as áreas de floresta nativa (ITCG, 2011). O clima do município segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfb (ITCG, 2011), com média de precipitação anual próxima 2.000mm, sendo que a média nos meses mais secos é de 93mm e 202mm no mais chuvoso, com um mínimo de oito e máximo de dezesseis dias por mês de chuva.

A temperatura dos meses mais quentes é superior a 25°C e inferior a 0°C nos meses mais frios, apresentando entre dez e vinte geadas no inverno (MAACK, 1981).

A área de estudo insere-se no bioma da Mata Atlântica dentro do domínio de Floresta Ombrófila Mista Montana (FOM) e Floresta Estacional Semidecidual (FES) (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 do 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).

Poucas são as áreas protegidas legalmente na forma de Unidades de Conservação (UC's) na região de estudo. O processo de degradação na porção

centro-sul do estado do Paraná foi muito acelerado e afetou diretamente os recursos florestais, devido ao grande interesse comercial histórico para a extração de Araucária (KRUGER, 2004). O incentivo ao ICMS ecológico através da criação de UC's como forma de retorno de recursos financeiros aos municípios paranaenses, teve por consequência a criação de várias Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) em todo Paraná, porém poucas são as RPPN's presentes nesta região. Devido à existência ainda hoje de muitos fragmentos com estrutura de vegetação característica da FOM, observa-se uma maior quantidade de UC's estaduais na região de forma a proteger porções maiores deste bioma. Estas áreas protegidas auxiliam a sustentar ainda os poucos fragmentos restantes nesta área do Paraná, que possuem estruturas florísticas passíveis de sustentarem estavelmente populações de fauna. Na tabela 11.3 podem-se observar as UC's presentes no Centro-Sul do Paraná.

Tab. 11.3 - UC's próximas a CGH São Francisco de Sales.

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
APA Estadual Serra da Esperança	Guarapuava, Inácio Martins, Cruz Machado, Mallet, União da Vitória, Prudentópolis, Irati, Rio Azul, Paula Freitas e Paulo Frontin.	206.555,82 ha
Parque Estadual da Serra da Esperança	Guarapuava, Prudentópolis e Turvo	6.939,00 ha
Reserva Florestal de Pinhão	Pinhão	
RPPN das Araucárias	General Carneiro	115,00 ha
RPPN Serra do Tigre	Ivaí	7,26 ha
ARIE da Serra do Tigre	Mallet	32,9 ha
Floresta Estadual de Santana	Paula Frontin	60,5 ha
Parque Estadual de Santa Clara	Candói, Foz do Jordão e Pinhão	631,58 ha

Fonte: Unidades de Conservação do Paraná, (2011)

Estas 10 UC's listadas acima nos municípios próximos a área de estudo, contribuem, numa escala macro, para a conservação da região. Localmente, o status atual da cobertura vegetal do empreendimento, devido a antropização, a vegetação encontra-se em nível médio de regeneração, todavia, mal

conservado, apresentando espécies nativas típicas da fisionomia de FOM e FES, além de resguardar pequenos corpos hídricos (sangas e brejos) em seu interior, sendo esses corpos recursos muito utilizados por diferentes filotes animais, criando também microambientes favoráveis a diferentes formações florísticas. Observa-se apenas dois fragmentos de tamanho considerável, um na margem direita, a montante do barramento e outro na margem esquerda, a jusante do barramento.

O restante do terreno, nesta região é caracterizado por um grande avanço da matriz agrícola e, também, por áreas de pastagens. Os poucos fragmentos restantes, além dos identificados, são afetados, inteiramente pelo efeito de borda, e encontram-se isolados em meio a uma matriz agrícola de culturas anuais (principalmente soja). Estes poucos fragmentos florestais são representados por remanescentes descontínuos e pouco expressivos que não se interligam. 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, obrigatórias pelas resoluções 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 11.14.



Fig. 11.14 - Área destinada à instalação do empreendimento CGH São Francisco de Sales, detalhando-se a localização da barragem e o fragmento em melhor estado de conservação.

Fonte: Google Earth, (2011)

11.2.3. Ambientes Amostrados

De maneira a maximizar a busca pela presença das espécies, amostraram-se o fragmento identificado como de maior expressividade local (identificado na figura acima), 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.

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).

A bacia do rio Iguaçu é a maior do estado do Paraná e abrange uma área de aproximadamente 72.000km² o presente estudo se insere nesta bacia. O rio Iguaçu, principal rio desta bacia, percorre 1.060 km, desde sua nascente na vertente ocidental da serra do Mar, nas proximidades de Curitiba, até a foz, no rio Paraná. O elevado desnível da bacia do Iguaçu no terceiro planalto se constituiu em grande atrativo para o aproveitamento hidrelétrico, resultando na implantação de cinco grandes reservatórios e vários outros pequenos, que alteraram notavelmente os atributos físicos, químicos e biológicos de toda a calha do Iguaçu. Dessa forma, os grandes represamentos construídos nos últimos 40 anos transformaram as corredeiras e saltos que existiam nesse rio, afetando toda a composição da comunidade ictiofaunística de sua bacia (SUZUKI, 1999), o que justifica novos

estudos em áreas com represamento, de maneira à re-inventariar estas áreas comparando-se as comunidades em escala temporal.

A fauna de peixes da bacia do rio Iguaçu 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 Chopim e São Francisco, 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 São Francisco, dentro da área destinada à instalação da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales, 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 auxiliaram 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 que têm 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 como escala todos os 23 municípios que ocupam as microrregiões de Palmas e Guarapuava na região Centro-Sul do Paraná (Figura 11.15), conjuntamente com dados de museu (Coleções Ictiológicas da UEM/NUPÉLIA de Maringá/PR e do Museu de História Natural Capão da Imbuia de Curitiba/PR). Construiu-se assim uma lista de espécies de peixes baseados em dados de registros coletados em campo e dados secundários com espécies de possível ocorrência para esta Bacia. Totalizou-se um esforço de 8 horas de amostragem, concentrados durante o mês de março de 2011.

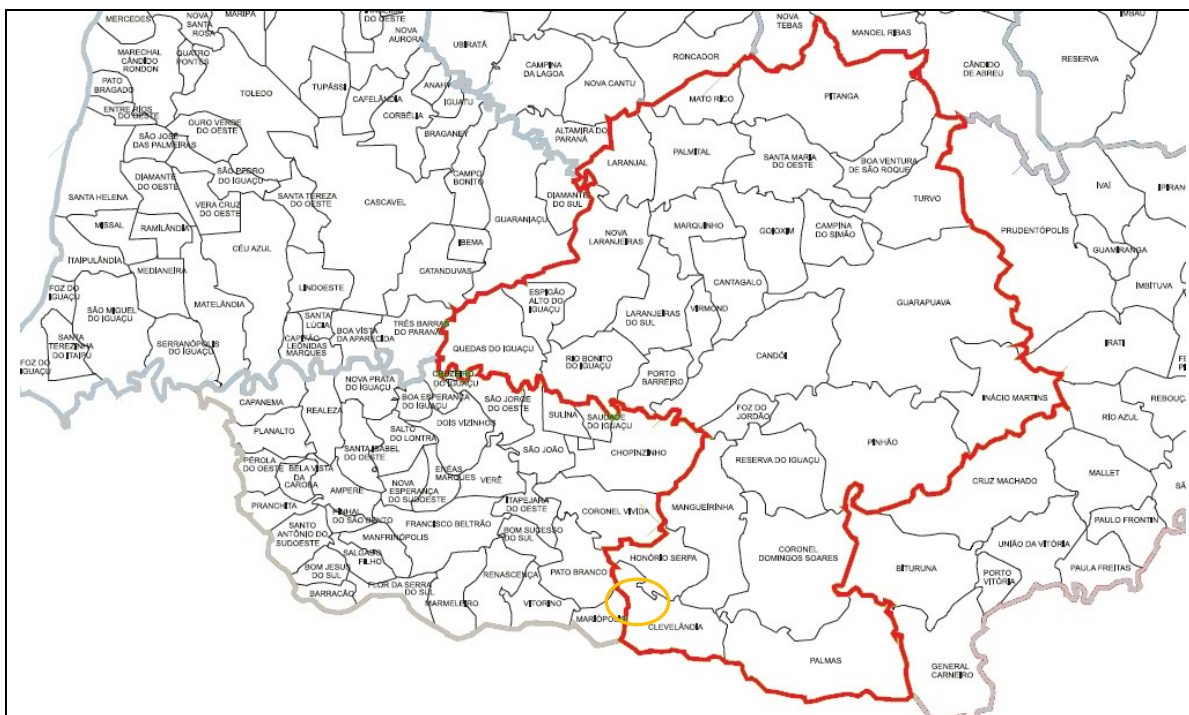


Fig. 11.15 - Abrangência da revisão bibliográfica da ictiofauna (em vermelho) possivelmente ocorrente no Rio São Francisco, Município de Clevelandia.
Fonte: IPARDES, (2011).

b) Resultados

Registraram-se cento e dezessete espécies de peixes para o trecho onde será implantado a CGH São Francisco de Sales, distribuídos em sete ordens e vinte e duas famílias, todos dentro da classe Actinopterygii (Tabela 11.4).

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 na calha do Rio São Francisco é sua característica de aclave, com várias quedas ao longo da área do empreendimento, estas com altura suficiente a impedir a migração. A família com mais espécies, Characidae, possui como característica de sua ecologia a ausência de cuidado parental, e são comuns em pequenos riachos e rios de pequeno porte como o Rio São Francisco. Registrou-se ainda três espécies exóticas para o Rio São Francisco, *Astynax altiparanae* considerada invasora uma vez que é um peixe exclusivo da bacia do Alto-Paraná (IAP – Rede Pró-fauna, 2011) e *Cyprinus carpio* e *Tilapia rendalli* espécies exóticas, adaptadas em todas as bacias hidrográficas do Paraná. Apesar da grande escala da presente revisão bibliográfica, toda a ictiofauna da região Centro-Sul é influenciada pelo rio Iguaçu, e inventários de seus tributários são escassos, o que justifica a amplitude desta revisão, fato ainda sustentado devido a escassez de registros. Dos 29 municípios pertencentes a região, sete não apresentaram registro ictiofaunístico e cinco apresentaram menos de cinco registros. Sendo os estudos concentrados em áreas de Usinas ou nos municípios maiores da 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 se registrou nenhuma espécie com dieta específica dependente de recursos exclusivos de mata ciliar. Das trinta e nove espécies registradas para este rio, doze não foram identificadas a nível de espécie e uma é considerada exótica.

Uma notação peculiar nas espécies registradas é o grande número de espécies, principalmente da família Characidae, ainda em discussão quanto ao seu

posicionamento taxonômico. Espécies do gênero *Astynax* principalmente, que possuem elevadas taxas de captura, ainda não foram totalmente descritas em nível de espécie, e muitas destas apresentam-se como abundantes nesta lista, demonstrando-se presentes em vários municípios, apesar da incerteza taxonômica, tal fato corrobora o observado por Bifi *et al*, (2006) demonstrando que o conhecimento da ictiofauna da Bacia do Iguaçu, principalmente de seus tributários, ainda é pequeno frente ao conhecimento aos corpos hídricos da bacia do Alto-Paraná.

Possivelmente há uma variação na composição da riqueza e equitabilidade da comunidade de peixes local, considerando-se a diferenciação da velocidade e volume da água (fatores chaves para determinar diferenças na composição da assembléia de peixes ao longo de todo o percurso de um rio) nos diferentes trechos em que o empreendimento abrigará, devido a algumas quedas presentes ao longo do empreendimento e a proximidade com o médio Iguaçu. Assim, a região a montante da área do barramento caracteriza-se como um ambiente caracteristicamente lótico com grande velocidade e oxigenação da água, baixa profundidade e fundo pedregoso, devido a sucessão das quedas que existem. A formação do reservatório formará um ambiente lântico a montante, porém esta área atual já se caracteriza como lântica, assim a composição da riqueza das espécies não será muito afetada, porém a equitabilidade poderá ser afetada, uma vez que outras variáveis ecológicas como competição, poderão se tornar fatores reguladores da dinâmica populacional das espécies, devido ao aumento que o nicho espacial sofrerá e por consequência um aumento no número de indivíduos. Porém hipóteses como esta poderão ser observadas apenas em estudos de monitoramento de médio e longo prazo após a formação do lago.

Tabela 11.4: Ictiofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales, Rio São Francisco, Bacia do Rio Paraná, Município de 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) e MHNCI: Museu de História Natural Capão da Imbuia.

TÁXON	NOME POPULAR	MUNICÍPIO DE REGISTRO	FONTE
ORDEM CYPRINODONTIFORMES			
FAMÍLIA ANABLEPIDAE			
<i>Jenynsia diphyes</i>		Foz do Jordão, Reserva do Iguaçu, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPELIA e MHNCI
<i>Jenynsia eigenmanni</i>		Pinhão	Coleção Ictiológica

			UEM/NUPÉLIA e MHNCI
FAMÍLIA POECILIIDAE			
<i>Cnesterodon carnegiei</i>		Goioxim, Pinhão	MHNCI
<i>Phalloceros sp</i>		Goioxim	MHNCI
<i>Cnesterodon omorgmatus</i>		Goioxim	MHNCI
ORDEM CHARACIFORMES FAMÍLIA CHARACIDAE			
<i>Astyanax gymnodontus</i>	Lambari	Candói, Foz do Jordão, Guarapuava, Pinhão, Quedas do Iguaçu, Manguueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Astyanax gymnogenys</i>		Manguueirinha, Guarapuava, Pinhão, Laranjeiras do Sul, Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Astyanax jordanensis</i>	Lambari	Candói, Reserva do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Astyanax altiparanae</i>		Foz do Jordão, Quedas do Iguaçu, Rio Bonito do Iguaçu, Turvo, Manguueirinha, Laranjeiras do Sul	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Astyanax paranae</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Astyanax bockmanni</i>		Laranjeiras do Sul, Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Astyanax fasciatus</i>		Laranjeiras do Sul	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Astyanax bifasciatus</i>		Guarapuava, Pinhão, Laranjeiras do Sul, Quedas do Iguaçu, Manguueirinha, Palmas	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Astyanax bimaculatus</i>		Guarapuava	MHNCI
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>		Manguueirinha, Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Astyanax longirhinus</i>		Manguueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Astyanax minor</i>		Guarapuava, Quedas do Iguaçu	MHNCI
<i>Astyanax scabripinnis</i>		Pinhão, Turvo	MHNCI
<i>Astyanax sp. B</i>	Lambari	Candói, Cantagalo, Foz do Jordão, Guarapuava, Quedas do Iguaçu, Reserva do Iguaçu, Rio Bonito do Iguaçu, Virmond, Manguueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Astyanax sp. C</i>	Lambari	Candói, Foz do Jordão, Guarapuava, Quedas do Iguaçu, Manguueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Astyanax sp. F</i>	Lambari	Candói, Foz do Jordão, Guarapuava, Quedas do Iguaçu, Rio Bonito do Iguaçu, Virmond, Manguueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Astyanax sp. H</i>	Lambari	Candói, Guarapuava, Manguueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Astyanax totae</i>	Lambari	Candói	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA

<i>Australoheros kaaygua</i>		Candói	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Brycon nattereri</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Bryconamericus sp. A</i>		Candói, Foz do Jordão, Laranjeiras do Sul, Nova Laranjeiras, Mangueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Bryconamericus sp. B</i>		Foz do Jordão, Laranjeiras do Sul, Mangueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Bryconamericus iheringi</i>		Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Bryconamericus ikaa</i>		Porto Barreiro, Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Characidium sp.</i>		Candói, Foz do Jordão, Goioxim e Laranjeiras do Sul	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA, MHNCI
<i>Cyanocharax sp.</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Cyphocharax modestus</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Cyphocharax santacatarinae</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Galeocharax knerii</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>		Mangueirinha e Laranjeiras do Sul	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Oligosarcus longirostris</i>		Candói, Foz do Jordão, Pinhão, Mangueirinha, Laranjeiras do Sul, Pinhão, Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Oligosarcus paranensis</i>		Guarapuava, Laranjeiras do Sul, Nova Laranjeiras, Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Psalidodon sp.</i>		Candói, Guarapuava, Porto Barreiro, Rio Bonito do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Psalidodon gymnodontus</i>		Foz do Jordão, Rio Bonito do Iguaçu, Mangueirinha e Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
FAMILIA ANOSTOMIDAE			
<i>Leporinus macrocephalus</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Leporinus amblyrhynchus</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Leporinus octofasciatus</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMILIA PROCHILODONTIDAE			
<i>Prochilodus lineatus</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMILIA TRICHOMYCTERIDAE			
<i>Trichomycterus crassicaudatus</i>		Candói, Guarapuava, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Trichomycterus castroi</i>		Pinhão	MHNCI
<i>Trichomycterus davisi</i>		Candói, Foz do Jordão, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Trichomycterus igobi</i>		Candói, Guarapuava	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Trichomycterus mboyacy</i>		Candói	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA

<i>Trichomycterus brasiliensis</i>		Foz do Jordão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Trichomycterus papilliferus</i>		Foz do Jordão, Manguieirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Trichomycterus stawiarski</i>		Foz do Jordão, Reserva do Iguaçu, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
FAMILIA ERYTHRINIDAE			
<i>Hoplias malabaricus</i>		Foz do Jordão, Guarapuava, Rio Bonito do Iguaçu, Coronel Domingos Soares, Manguieirinha, Pinhão, Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
FAMILIA CURIMATIDAE			
<i>Steindachnerina insculpta</i>		Laranjeiras do Sul	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMILIA PARODONTIDAE			
<i>Apareiodon vittatus</i>	-	Candói, Foz do Jordão, Quedas do Iguaçu, Manguieirinha, Palmas, Guarapuava, Laranjeiras do Sul, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Apareiodon ibitiensis</i>		Laranjeiras do Sul	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Apareiodon piracicabae</i>		Laranjeiras do Sul, Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Apareiodon vladii</i>		Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Apareiodon affinis</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
ORDEM SILURIFORMES			
FAMILIA PIMELODIDAE			
<i>Pimelodus britskii</i>		Candói, Foz do Jordão, Manguieirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Pimelodus ortmanni</i>		Candói, Foz do Jordão, Quedas do Iguaçu, Manguieirinha, Laranjeiras do Sul, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Pimelodus ornatus</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Pimelodus microstoma</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Steindachneridion sp.</i>		Foz do Jordão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMILIA PSEUDOPIMELODIDAE			
<i>Pseudopimelodus pulcher</i>		Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMILIA ICTALURIDAE			
<i>Ictalurus punctatus</i>		Foz do Jordão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMILIA AUCHENIPTERIDAE			
<i>Glanidium ribeiroi</i>		Foz do Jordão, Quedas do Iguaçu, Manguieirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Tatia jaracatia</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMILIA LORICARIIDAE			

<i>Ancistrus agostinhoi</i>	-	Candói, Foz do Jordão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Ancistrus mullerae</i>		Quedas do Iguaçu, Reserva do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Hypostomus commersoni</i>	Cascudo	Candói, Foz do Jordão, Pinhão, Manguieirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Hypostomus derbyi</i>		Candói, Foz do Jordão, Guarapuava, Pinhão, Manguieirinha e Laranjeiras do Sul, Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Hypostomus myersi</i>		Candói, Foz do Jordão, Quedas do Iguaçu, Manguieirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Hypostomus albopunctatus</i>		Foz do Jordão, Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Hypostomus ancistroides</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Hypostomus migropunctatus</i>		Manguieirinha	MHNCI
<i>Neoplecostomus sp.</i>		Candói, Foz do Jordão, Manguieirinha, Pinhão, Palmas	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Aphanotorulus unicolor</i>		Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Loricariichthys platymetopon</i>		Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Rineloricaria sp.</i>		Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Hisonotus sp.</i>		Manguieirinha e Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Pareiorhaphis sp.</i>		Manguieirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Schizolecis guntheri</i>		Pinhão	MHNCI
<i>Loricaria sp</i>		Manguieirinha	MHNCI
ORDEM GYMNOTIFORMES FAMÍLIA GYMNOTIDAE			
<i>Gymnotus carapo</i>	Tuvira	Candói, Foz do Jordão, Manguieirinha, Laranjeiras do Sul, Pinhão, Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>		Candói	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMÍLIA APTERONOTIDAE			
<i>Apteronotus brasiliensis</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
FAMÍLIA CALLICHTHYIDAE			
<i>Corydoras paleatus</i>	Cascudinho	Candói, Foz do Jordão, Porto Barreiro, Quedas do Iguaçu, Rio Bonito do Iguaçu, Manguieirinha, Laranjeiras do Sul, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
FAMÍLIA HEPTAPTERIDAE			
<i>Imparfinis hollandi</i>		Candói, Foz do Jordão, Manguieirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Imparfinis borodini</i>		Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA

<i>Rhamdia branneri</i>		Candói, Foz do Jordão, Guarapuava, Virmond, Mangueirinha, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Rhamdia none branneri</i>		Candói	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Rhamdia voulezi</i>		Candói, Foz do Jordão, Porto Barreiro, Virmond, Mangueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Rhamdia quelen</i>		Turvo, Mangueirinha, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Rhamdia gibbosa</i>		Mangueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Heptapterus sp.</i>		Mangueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
ORDEM PERCIFORMES			
FAMÍLIA CICHLIDAE			
<i>Crenicichla iguassuensis</i>		Candói, Foz do Jordão, Pinhão, Porto Barreiro, Quedas do Iguaçu, Mangueirinha, Palmas, Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Crenicichla jaguarensis</i>		Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Crenicichla jupiaensis</i>		Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Crenicichla niederleini</i>		Nova Laranjeiras	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Crenicichla facetum</i>		Laranjeiras do Sul	MHNCI
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará	Candói, Foz do Jordão, Guarapuava, Nova Laranjeiras, Quedas do Iguaçu, Turvo, Mangueirinha, Laranjeiras do Sul, Pinhão	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA e MHNCI
<i>Tilapia rendalli</i>		Candói, Quedas do Iguaçu, Mangueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Australoheros kaaygua</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Brycon hilarii</i>		Quedas do Iguaçu	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Oreochromis niloticus</i>		Mangueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Cichlasoma facetum</i>		Laranjeiras do Sul	MHNCI
FAMÍLIA CENTRARCHIDAE			
<i>Micropterus salmoides</i>		Mangueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
ORDEM CYPRINIFORMES			
FAMÍLIA CYPRINIDAE			
<i>Cyprinus carpio</i>		Foz do Jordão, Mangueirinha	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
ORDEM CYPRINODONTIFORMES			
FAMÍLIA POECILIIDAE			
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>		Candói, Foz do Jordão, Turvo	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Phalloceros harpagos</i>		Candói	Coleção Ictiológica UEM/NUPÉLIA
<i>Phalloceros sp</i>		Goioxim	MHNCI

ORDEM ATHERINIFORMES
FAMILIA ATHERINOPSIDAE

Odontesthes bonariensis

Reserva do Iguaçu,
Mangueirinha

Coleção Ictiológica
UEM/NUPÉLIA

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 brasileira é uma das mais representativas mundialmente, sendo registrada a maior diversidade de anfíbios a nível global com 875 espécies e a segunda maior riqueza de répteis com 721 espécies (SBH, 2011). Além do elevado número de espécies, a herpetofauna brasileira é marcada pelo alto número de espécies endêmicas principalmente na Mata Atlântica (Frost 2011, SBH 2011) que abriga aproximadamente 483 espécies de anfíbios, sendo 60% endêmicas. Esse bioma está ameaçado por fatores de origem antrópica, estando reduzida a menos de 7% de sua extensão original (MARTINS e COUTINHO, 1981; MORELLATO e HADDAD, 2000).

Neste contexto, estima-se que a anurofauna paranaense é representada por 124 espécies de anuros, e aproximadamente quatro espécies de gymnophionas (CONTE *et al.* 2010). Já a fauna de répteis representada por 154 espécies (MIKICH e BÉRNILS *et al.*, 2004) sendo que para ambos os grupos é crescente o número de descrição de novas espécies no estado do Paraná bem como no Brasil (ex. GARCIA *et al.* 2008; LANGONE *et al.* 2008). O conhecimento sobre a herpetofauna paranaense é considerado escasso, sendo de modo geral, restritos a trabalhos não publicados sobre a autoecologia de espécies, populações e comunidades, bem como registros pontuais sobre aspectos taxonômicos e distribuição, o que dificulta a tomada de ações conservacionistas para o grupo no estado como um todo. Dentre o conhecimento gerado de répteis no estado destacam-se: MORATO e BÉRNILS, 1989; BÉRNILS e MOURA-LEITE, 1990; MORATO, 1991; MORATO *et al.*, 1995; MOURA-LEITE *et al.*, 1996; PRUDENTE *et al.*, 1998; RIBAS e MONTEIRO-FILHO, 2002. Dentre os principais trabalhos com anfíbios podemos destacar BERNARDE e MACHADO, 2000; MACHADO e BERNARDE, 2002; MACHADO, 2004; CONTE e MACHADO, 2005; CONTE e ROSSA-FERES, 2006 e 2007.

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 (ALFORDS & RICHARDS, 1999). 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 (TOLEDO, 2009). Estudos recentes demonstram que algumas espécies de répteis (lagartos de pequeno porte) e anfíbios demonstram este potencial bioindicador (TOLEDO, 2009).

Essa aplicabilidade de avaliação da fauna herpetológica torna-se relevante, tendo em vista que as intervenções humanas em áreas naturais são cada vez mais frequentes, 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 instalação de linhas de transmissão, construção de usinas termoeletricas e de usinas hidrelétricas (UH's). As construções de UH's alagam grandes áreas que no geral, são áreas não agricultáveis ou florestadas, acarretando a perda de hábitat de várias espécies da fauna e flora. Devido a alteração do ambiente, esta dinâmica levar a alteração do curso dos rios, desaparecimento de tributários, alteração do fluxo de água tornando ambientes lóticos para lênticos, além da supressão vegetacional do entorno do empreendimento. Contudo os impactos variam de acordo com as características do ambiente, bacia hidrográfica e formação vegetacional.

Tais modificações alteram o habitat de diversas espécies representantes da herpetofauna, podendo causar alteração substancial na comunidade local, devido à modificação na composição de espécies e alteração da abundância das espécies no ambiente. Essas alterações podem ser consequência de fatores como, desaparecimento de espécies especialistas, as quais não suportam a modificação ambiental, uma vez que, requerem ambientes singulares para sobrevivência. Ou, ainda, o acréscimo de espécies generalistas, que apresentam maior grau de tolerância frente às alterações às condições ambientais (RODRIGUES, 2005; SILVANO e SEGALLA, 2005; TOLEDO, 2009).

No entanto, os efeitos das ações antrópicas nas espécies ou comunidades biológicas a curto, médio ou longo prazo são pouco conhecidos, existindo a necessidade de maior compreensão a fim de delinear estratégias conservacionistas apropriadas, visando reduzir ou mitigar os impactos da ação humana nas espécies e comunidades naturais. Tendo em vista esses fatores, é de suma importância a realização de estudos preliminares que compilem dados já existentes e atuais sobre quais espécies ocorrem na região do empreendimento e indiquem os impactos sobre a fauna local, principalmente em espécies associados a ambientes florestados, fornecendo assim dados para tomada de decisão sobre a viabilidade ambiental de empreendimentos dos mais variados portes.

Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho foi fornecer subsídio técnico sobre a herpetofauna da região de influência direta ou indireta do empreendimento CGH São Francisco de Sales, a fim de subsidiar análise ambiental da viabilidade do mesmo.

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 auxiliaram 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 às grandes quantidades de variantes regionais para os nomes comuns ou populares das espécies, foram consideradas somente as espécies que tem 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 como escala da revisão toda a área de FOM da região centro-sul do estado Paraná, conjuntamente com dados da Coleção Herpetológica do Museu de Ciências Naturais de Guarapuava (MCNG). 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 micro-bacia do Rio São Francisco. Totalizou-

se um esforço de 8 horas de amostragem, concentrados durante o mês de março de 2011.

b) Resultados

Para a área de abrangência da CGH São Francisco de Sales, registrou-se uma riqueza de vinte e cinco espécies de anfíbios anuros, distribuídas em nove famílias (Tabela 11.5), sendo Família Brachycephalidae (1 espécie), Família Bufonidae (3 espécies), Família Centrolenidae (1 espécie), Família Cycloramphidae (3 espécies), Família Hylidae (11 espécies), Família Leptodactylidae (2 espécie), Família Leiuperidae (2 espécies), Família Microhylidae (1 espécie) e Família Ranidae (1 espécie). Salientamos que este número de espécies pode estar super ou subestimado devido a instabilidade taxonômica e descrições constantes de novas espécies para o grupo. O predomínio de ocorrência da família Hylidae pode estar relacionado ao hábito dessas espécies, a plasticidade de ocupação de ambientes ou a problemas de instabilidade taxonômica sofrida pelos anuros em geral.

Ressalta-se que a lista de espécies é proveniente de uma compilação de dados secundários (bibliografia e dados de Museu) que apresentam registro de anuros ocorrentes na região centro-sul do estado do Paraná. Não houveram registros em campo, tendo em vista que as amostragens foram realizadas durante o período diurno, não compreendendo o período preferencial de atividade dos espécimes deste grupo. As áreas amostradas possuem habitats propícios para a colonização de anfíbios, como pequenos riachos (sangas), brejos e várzeas, localizados na área de influência direta do empreendimento. Contudo, tais corpos hídricos são de difícil acesso, inclusive ao gado, em virtude do grande aclave que a área possui e aos inúmeros afloramentos rochosos em meio ao ambiente florestal, conferindo uma proteção natural aos micro habitats necessários para a reprodução das espécies.

Em relação ao rio São Francisco, seu volume d'água é muito alto para alocar espécies de anfíbios em seu leito, devido ao ambiente lótico criado pela sucessão de quedas ao longo da área da CGH. No entanto, as margens do rio e a região mais úmida, de entorno, podem abrigar espécies mais generalistas e que não necessitem de micro habitats tão específicos como, por exemplo, *Rhinella henseli*, *R. icterica* e *Leptodactylus latrans*, entre outros.

Vale ressaltar que, para a área do empreendimento, estima-se a ocorrência da espécie invasora *Lithobates catesbeianus* (Rã-touro), espécie nativa da América do Norte que foi introduzida no Brasil e em mais de 40 países com finalidade de criação comercial. Esta espécie ocupa ambientes abertos e lânticos como lagos e barragens assim, com a implementação do empreendimento, pode ocorrer aumento populacional da espécie para a região. *L. catesbeianus* é um predador generalista e para locais onde esta espécie é invasora no Brasil e no Paraná é descrita a atividade predatória sobre invertebrados e vertebrados nativos como répteis, peixes, mamíferos e anuros nativos (BOELTER e CECHIN, 2007; SILVA *et al.*, 2009), indicando que com a presença/aumento populacional da espécie pode ocorrer um efeito negativo direto sobre as espécies nativas via predação.

Em específico para anfíbios em áreas de FOM, 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 possível uma extrapolação das espécies inventariadas por estes autores neste estudo.

Tab. 11.5 - Anurofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco, Bacia do Rio Paraná, Município de Clevelândia, Paraná, onde: EN = entrevista, VI = visualização e PO = potencialmente ocorrentes.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	FONTE	MUNICÍPIO DE REGISTRO
ORDEM ANURA				
FAMÍLIA BRACHYCEPHALIDAE				
<i>Eleutherodactylus gr. guentheri</i>	Rã-da-mata	PO	PARANÁ (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA BUFONIDAE				
<i>Rhinella henseli</i>	Sapo	PO	Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Rhinella icterica</i>	Sapo-cururu	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Melanophryniscus tumifrons</i>	Sapo	PO	PARANÁ (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA CENTROLLENIDAE				
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	Perereca-de-vidro	PO	PARANÁ (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA CYCLORAMPHIDAE				

<i>Odontophrynus americanus</i>	Rã-boi	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Proceratophrys avelinói</i>	Sapo-boi	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Proceratophrys brauni</i>	Sapo-boi	PO	SANTOS <i>et al.</i> (2009) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
FAMÍLIA HYLIDAE				
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	Perereca-melancólica	PO	HIERT e MOURA (2007), PARANÁ (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca	PO	HIERT e MOURA (2007), PARANÁ (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Perereca	PO	PARANÁ (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-ferreiro	PO	HIERT e MOURA (2007), PARANÁ (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Hypsiboas leptolineatus</i>	Perereca-de- pijama	PO	HIERT e MOURA (2007), HIERT e MOURA (2010) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava, Turvo
<i>Hypsiboas prasinus</i>	Perereca	PO	HIERT e MOURA (2007), PARANÁ (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i>	Perereca-das- folhagens	PO	Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Scinax gr. catharinae</i>	Risadinha	PO	PARANÁ (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de- banheiro	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Scinax perereca</i>	Perereca	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Scinax squalirostris</i>	Perereca-bicuda	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE				
<i>Leptodactylus gracilis</i>	Rã	PO	HIERT e MOURA, (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
FAMÍLIA LEIUPERIDAE				
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava

<i>Physalaemus gracilis</i>	Rã-chorona	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
FAMÍLIA MICROHYLIDAE				
<i>Elachistocleis ovalis</i>	Rã-gota	PO	HIERT e MOURA (2007) Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
FAMÍLIA RANIDAE				
<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rã-touro	PO	Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava

Já a fauna de répteis da área de influência do empreendimento é estimada em trinta e sete espécies, distribuídas em duas principais ordens (Testudines e Squamata). A ordem Squamata, por sua vez, abrange três subordens, que incluem as Anfisbenas (2 espécies), os Lagartos (4 espécies) e as Serpentes, que é o grupo mais diverso desta compilação (28 espécies) (Tabela 11.6). Esta riqueza representa cerca de 24% da fauna estimada para o estado do Paraná, que é de 154 répteis, segundo Mikich & Bérnis, 2004.

Das espécies com possível ocorrência na área do empreendimento, o lagarto *Tupinambis merianae*, conhecido popularmente como Teiú, foi relatado nas entrevistas como de fácil registro na região. Sabe-se que tal espécie é, realmente, abundante e tolerante as alterações no ambiente, podendo ser encontrado tanto em áreas naturais como em ambientes altamente antropizados (CASTRO e GALETTI, 2004).

A ausência de registros de répteis em campo, não reflete a riqueza local e, certamente, está relacionada ao baixo esforço amostral, bem como com a dificuldade de localização dos exemplares, que apresentam hábitos conspicuos (AURICHIO e SALOMÃO, 2002). Além disso, o período de amostragem não compreendeu o auge da estação reprodutiva do grupo, onde os espécimes podem ser observados em maior atividade, o que ocorre em virtude de condições climáticas favoráveis.

Estudos com répteis em áreas de FOM são escassos, tendo em vista que estes ambientes encontram-se inseridos em áreas elevadas e, conseqüentemente, possuem um clima tipicamente mais frio e com estações bem definidas, determinando, assim, uma baixa riqueza de répteis e populações com baixos índices populacionais.

Espécies mais plásticas, como o Teiú (*Tupinambis merianae*), 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 registro. 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 consequência 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 próprio para alojar espécies de lagartos pequenos, principalmente os do gênero *Tropidurus*.

A única Unidade de Conservação mais próxima da região com registros oficiais para herpetofauna é a Estação Ecológica Rio dos Touros (PARANÁ, 2006), 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 nove UC's relativamente próximas a região da CGH, seus planos de manejo não estão disponíveis e os que encontram-se 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 à 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 consideravelmente degradada.

Tab.11.6 - Fauna de répteis potencialmente ocorrentes na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales, Rio São Francisco, Bacia do Rio Paraná, Município de Clevelândia, Paraná, onde: EN = entrevista, VI = visualização e PO = potencialmente ocorrentes.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	FONTE	MUNICÍPIO DE REGISTRO
ORDEN TESTUDINES				
FAMÍLIA CHELIDAE				
<i>Acanthochelys spixii</i>		PO	RIBAS e MONTEIRO-FILHO, (2002)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado-pescoço-	PO	RIBAS e MONTEIRO-	Candói, Foz do

	de-cobra		FILHO, (2002), PARANÁ, (2006)	Jordão, Guarapuava, Goioxim, Pinhão, Reserva do Iguaçu
<i>Phrynops williamsi</i>	Cágado do Iguaçu	PO	RIBAS e MONTEIRO- FILHO, (2002), PARANÁ, (2006)	Foz do Jordão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu
ORDEM SQUAMATA - AMPHISBAENIANS				
FAMILIA AMPHISBAENIDAE				
<i>Amphisbaena microcephala</i>	Cobra-de-duas- cabeças	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Amphisbaena prunicolor</i>	Cobra-de-duas- cabeças	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
ORDEM SQUAMATA - SAURIA				
FAMILIA LEIOSAURIDAE				
<i>Anisolepis grilli</i>	Lagartinho	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMILIA TROPIDURIDAE				
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMILIA ANGUIDAE				
<i>Ophiodon fragilis</i>	Cobra-de-vidro	PO	PARANÁ, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu Guarapuava, União da Vitória
FAMILIA TEIIDAE				
<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú	PO	PARANÁ, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu Guarapuava
ORDEM SQUAMATA - SERPENTES				
FAMILIA ANOMALEPIDIDAE				
<i>Liotyphlops beui</i>	Cobra-cega	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMILIA COLUBRIDAE				
<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó	PO	PARANÁ, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu Guarapuava
<i>Chironius exoletus</i>	Cobra-cipó	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana	PO	PARANÁ, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu Guarapuava
FAMILIA DIPSADIDAE				
<i>Atractus sp.</i>	Cobra-da-terra	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Boiruna maculata</i>	Muçuarana	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Clelia rustica</i>	Muçuarana	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Echinanthera bilineata</i>	Cobra-do-folhço	PO	Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Echinanthera cyanopleura</i>	Cobrinha-cipó	PO	PARANÁ, (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Helicops infraeniatus</i>	Cobra-d'água	PO	PARANÁ, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Liophis jaegeri</i>	Cobra-verde	PO	Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Liophis miliaris</i>	Cobra-d'água	PO	PARANÁ, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu Guarapuava
<i>Liophis poecilogyrus</i>	Cobra-capim	PO	Coleção Herpetológica	Guarapuava, Turvo

<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Coral-Falsa	PO	MCNG PARANA, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Philodryas offersii</i>	Cobra-verde	PO	PARANA, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Papa-pinto	PO	Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Pseudoboa haasi</i>	Muçuarana	PO	PARANA, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, União da Vitória
<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	Jararaca-do-brejo	PO	PARANA, (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Thamnodynastes strigatus</i>	Corredeira-grande	PO	Coleção Herpetológica MCNG	Guarapuava
<i>Tomodon dorsatus</i>	Cobra-espada	PO	PARANA, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Xenodon guentheri</i>	Boipevinha	PO	PARANA, (2006)	Reserva do Iguaçu
<i>Xenodon neuwedii</i>	Boipevinha	PO	PARANA, (2006)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA ELAPIDAE				
<i>Micrurus altirostris</i>	Coral-verdadeira	PO	PARANA, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
FAMÍLIA VIPERIDAE				
<i>Bothropoides jararaca</i>	Jararaca	PO	PARANA, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Bothropoides neuwiedi</i>	Jararaca-pintada	PO	PARANA, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Caudisona durissa</i>	Cascavel	PO	PARANA, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Rhinocerophis alternatus</i>	Urutu	PO	PARANA, (2006) Coleção Herpetológica MCNG	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Rhinocerophis cotiara</i>	Cotiara	PO	PARANA, (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, seguido 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% 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 habitats (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 à 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 e 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 voo. 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 possuir um adensamento de indivíduos com diversas consequências 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 à 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 São Francisco de Sales, 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. Foi totalizado um esforço de 8 horas de amostragem, concentrados durante o mês de março de 2011.

Como uma complementação à amostragem em campo, foram realizadas entrevistas com moradores da região, uma vez que estes, ao percorrerem as áreas, frequentemente 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 auxiliaram 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 tem 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 região centro-sul do Paraná, conjuntamente com dados de museu. Construiu-se uma lista de espécies de aves baseados em dados de registros coletados em campo e dados secundários com espécies de possível ocorrência para o rio São Francisco e, para toda a Bacia do Rio Iguaçu e Paraná.

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 avifaunístico publicado.

b) Resultados

Registraram-se quatrocentas e dezenove espécies de aves distribuídas em dezessete ordens e cinquenta e nove famílias (Tabela 11.7). Apesar da alta riqueza de espécies, observaram-se em campo as espécies mais plásticas, que adaptam-se facilmente a antropização e não exigem recursos florestais específicos para sobrevivência. As seguintes espécies foram observadas em campo: *Vanellus chilensis* (Quero-quero), *Zenaida auriculata* (Pomba-avoante), *Crotophaga nai* (Anu preto), *Guira guira* (Anu-branco), *Furnarius rufus* (João-de-barro), *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-vi), *Theristicus caudatus* (Curucaca), *Bubulcus íbis* (Garça-carrapateira), *Sicalis flaveola* (Canário-da-terra), *Passer domesticus* (Pardal), *Aramides saracura* (Saracura), *Miozetetes similis* (Bem-te-vi-pequeno) e *Chloroceryle americana* (Martim-pescador), estas que são encontradas inclusive em ambientes urbanos. Utilizou-se para a revisão bibliográfica as aves registradas em toda a mesorregião Centro-Sul do estado Paraná.

Apesar do grande número de espécies registradas e a grande escala da revisão, 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. 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 São Francisco de Sales. Uma lista de espécies para o centro-sul foi publicada por Straube *et al*, (2005), mas os autores consideram 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 início 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 cinquenta anos, como *Harpia harpya*, 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 extinguido localmente e quais podem ter vindo a colonizar a região ampliando a sua distribuição geográfica frente ao processo de fragmentação florestal, como *Eupetionema macroura* (VOGEL *et al.*, 2010).

A avifauna observada da região da CGH São Francisco de Sales apresentou espécies mais generalistas e de áreas abertas, de campo, passíveis de utilizarem inclusive recursos disponíveis na matriz agrícola. Como exemplo, podemos citar *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo), *Theristicus caudatus* (curucaca), *Vanellus chilensis* (quero-quero), dentre outros. Tais aves constituem exemplos de espécies que são consideradas comuns ou generalistas e, por sua vez, caracterizam a avifauna local como alterada quanto à sua composição original.

Não houve nenhum registro em campo de espécies categorizadas no livro vermelho de fauna ameaçada de extinção, tanto a nível nacional, quanto estadual (MIKICH E BERNILS, 2004) e nenhuma espécie florestal que poderia ser utilizada como bioindicadora.

Na área de influência indireta do empreendimento CGH São Francisco de Sales, pôde-se identificar fragmentos passíveis de abrigar uma comunidade de aves com grande riqueza de espécies. No entanto, a maioria destas porções florestais apresenta dificuldade de acesso ao seu interior, tendo em vista que estão localizados em áreas com grande inclinação, sobre afloramentos rochosos, junto ao leito do rio São Francisco. Dessa forma, poucas são as influências antrópicas ou de rebanhos domésticos nestas áreas de mata, constituindo os remanescentes melhor preservados da região.

Assim, observou-se que tais fragmentos possuem recursos florestais disponíveis para abrigar espécies de aves de ambiente florestal, devido à heterogeneidade que o ambiente apresenta, pois possui um dossel bem conservado, sub-bosque com características florísticas típicas de áreas de FOM e pequenos corpos d'água que possuem sua foz no rio São Francisco. Tais características favorecem a formação de diversos micro habitats específicos, o que leva à colonização de espécies com os mais diversos nichos e, assim, proporcionando uma elevada riqueza de aves florestais. Estas áreas funcionam também como vegetação ciliar do rio São Francisco, podendo servir de hábitat a várias espécies, principalmente da família Anatidae.

Observa-se, portanto que, de maneira comparativa, a área destinada à CGH São Francisco de Sales possui grande capacidade para suportar uma avifauna com grande riqueza, devido a sua heterogeneidade de micro-hábitats frente ao elevado número de espécies detectado para a macro região.

Tab. 11.7 - Ornitofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales, Rio São Francisco, Bacia do Rio Paraná, Município de Clevelândia, Paraná, onde: EN = entrevista, VI = visualização e PO = potencialmente ocorrentes.

NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	FONTE	MUNICIPIO DE REGISTRO
ORDEM TINAMIFORMES FAMÍLIA TINAMIDAE				
<i>Tinamus solitarius</i>	Macuco	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Inhambu-guaçu	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu, Palmas
<i>Crypturellus parvirostris</i>	Inhambu-xororó	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Crypturellus tataupa</i>	Inhambu-xintã	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdigão	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Palmas
<i>Nothura malculosa</i>	Codorna-amarela	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Reserva do Iguaçu
ORDEM PODICEPEDIFORMES FAMÍLIA PODICIPEDIDAE				
<i>Podiceps dominicus</i>	Mergulhão-pompom	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas
<i>Podilymbus podiceps</i>	Mergulhão	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
ORDEM PELECANIFORMES FAMÍLIA PHALACROCORACIDAE				
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá-una	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Palmas
FAMÍLIA ANHINGIDAE				
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga	PO	ITCG, (2011), STRAUBE, (1988)	Não Consta
ORDEM CICONIFORMES FAMÍLIA ARDEIDAE				
<i>Ardea cocoi</i>	Garça-moura	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Pinhão
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Palmas
<i>Casmerodius albus</i>	Garça-branca-grande	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Egretta thula</i>	Garcinha-branca	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu

<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	PO	(1988) ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Palmas, Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Mangueirinha
<i>Butorides striatus</i>	Socozinho	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
FAMÍLIA THRESKIORNITHIDAE				
<i>Theristicus caudatus</i>	Curucaca	VI	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Mangueirinha
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Coró-coró	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA CICONIIDAE				
<i>Ciconia maguari</i>	Maguari	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas
ORDEM ANSERIFORMES				
FAMÍLIA ANATIDAE				
<i>Netta peposaca</i>	Marrecão	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Ananaí	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu
<i>Cairina moschata</i>	Pato-do-mato	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu
<i>Oxyura dominica</i>	Marreca-de-bico-roxo	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Anser anser</i>	Ganso-bravo	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Anas boschas</i>	Marreco	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Anas flavirostris</i>	Marreca-pardinha	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas
<i>Anas georgica</i>	Marreca-parda	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas
ORDEM FALCONIFORMES				
FAMÍLIA CATHARTIDAE				
<i>Sarcorampus papa</i>	Urubu-rei	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Guarapuava, Palmas, Reserva do Iguaçu
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-preto	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava, Cândido Abreu, Pinhão, Palmas
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-cabeça-vermelha	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava

FAMÍLIA ACCIPITRIDAE				
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gaviã-de-cabeça-cinza	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavião-tesoura	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava
<i>Ictinia plumbea</i>	Sovi	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Cândido Abreu
<i>Accipiter striatus</i>	Gavião- miudinho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Guarapuava
<i>Acciper bicolor</i>	Gavião-bombachinha-grande	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caramujeiro	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Harpagus diodon</i>	Gavião-bombachinha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Águia-cinzenta	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Coronel Domingues Soares, Clevelândia
<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião-de-cauda-branca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Palmas
<i>Buteo brachyururs</i>	Gavião-de-rabo-curto	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavião-carijó	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava, Cândido Abreu
<i>Buteo leucorrhous</i>	Gavião-de-sobre-branco	PO	ITCG, (2011)	
<i>Buteo melanoleucus</i>		PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião-pernilongo	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Leucopternis polionota</i>	Gavião pombo	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-caboclo	PO	ITCG, (2011), STRAUBE, (1988)	Não Consta
<i>Buteogalus urubitinga</i>	Gavião-preto	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Harpia harpya</i>	Gavião-real	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas, General Carneiro, Laranjeiras do Sul, Turvo
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Gavião-Pato	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Turvo
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Gavião-pegamacaco	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Spizaetus ornatus</i>	Gavião-de-penacho	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas
FAMÍLIA FALCONIDAE				
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Gavião-relógio	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu

<i>Micrastur ruficollis</i>	Falcão-caburé	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Reserva do Iguaçu
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Palmas, Guarapuava
<i>Polyborus plancus</i>	Caracara-comum	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Falco ruficularis</i>		PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Boa Ventura do São Roque
<i>Caracara plancus</i>	Carancho	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava, Pinhão, Palmas
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas, Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu
ORDEM GALLIFORMES FAMÍLIA CRACIDAE				
<i>Penelope obscura</i>	Jacuguaçu	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Palmas, Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Pipile jacutinga</i>	Jacutinga	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão
FAMÍLIA PHASIANIDAE				
<i>Odontophorus capueira</i>	Uru-capueira	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
ORDEM GRUIFORMES FAMÍLIA RALLIDAE				
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Saracura-preta	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Guarapuava
<i>Pardirallus nigricans</i>	Saracura-sanã	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-brejo	VI	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Pinhão, Palmas, Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Manguieirinha
<i>Porzana albicollis</i>	Sanã-carijó	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Laterallus melanophaius</i>	Pinto-d'água-comum	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Gallinula chloropus</i>	Galinha-d'água	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), Straube, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas
<i>Porphyryla martinica</i>	Frango-d'água-azul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE, (1988)	Não Consta
<i>Fulica rufifrons</i>	Carqueja-de-	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava

	escudo-vermelho			
ORDEM CHARADRIIFORMES				
FAMÍLIA JACANIDAE				
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA CHARADRIIDAE				
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	VI	ITCG, (2011), Vogel <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Mangueirinha
<i>Charadrius collaris</i>	Batuíra-de-coleira	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
FAMÍLIA RYNCHOPIDAE				
<i>Rynchops niger</i>	Talha-mar	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), VOGEL <i>et al</i> , (2009), VOGEL e METRI, (2007)	Guarapuava
FAMÍLIA RECURVIROSTRIDAE				
<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas, Guarapuava
FAMÍLIA SCOLOPACIDAE				
<i>Tringa solitaria</i>	Maçarico-solitário	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Tringa melanoleuca</i>	Maçarico-grande-de-perna-amarela	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas
<i>Actitis macularia</i>	Maçarico-pintado	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Gallinago paraguaiensis</i>	Narceja	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Palmas
<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Bartramia longicauda</i>	Maçarico-do-campo	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Palmas
ORDEM COLUMBIFORMES				
FAMÍLIA COLUMBIDAE				
<i>Columba picazuro</i>	Pomba-asa-branca	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Columba cayennensis</i>	Pomba-galega	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Columba plumbea</i>	Pomba-amargosa	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava, Cândido Abreu
<i>Zenaidura macroura</i>	Avoante	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Palmas, Mangueirinha
<i>Columbina picui</i>	Rolinha-branca	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Columba livia</i>	Pomba	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Columbina squamata</i>	Fogo-apagou	PO	ITCG, (2011), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	PO	ITCG, (2011), PARANA,	Reserva do Iguaçu,

			(2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas, Cândido Abreu
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Palmas, Guarapuava, Cândido Abreu
<i>Geotrygon montana</i>	Juriti-piranga	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Claravis pretiosa</i>	Pomba-azul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	PO	PARANÁ, (2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava, Pinhão, Palmas
ORDEM PSITTACIFORMES				
FAMÍLIA PSITTACIDAE				
<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Araguari	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Aratinga auricapilla</i>	Jandaia	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava, Pinhão, Palmas
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim-de-asa-azul	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiú-cuiú	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	PO	ITCG, (2011), Vogel <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Guarapuava, Palmas
<i>Amazona vinacea</i>	Papagaio-de-peito-roxo	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu, Guarapuava, Pinhão
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), Straube, (1988)	Pinhão, Guarapuava
<i>Primolius maracana</i>	Maracanã	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu
<i>Brotogeris tirica</i>	Periquito-rico	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
ORDEM CUCULIFORMES				
FAMÍLIA CUCULIDAE				
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Papa-lagarta	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Coccyzus americanus</i>	Papa-lagarta-de-asa-vermelha	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Coccyzus euleri</i>	Papa-lagarta-de-euler	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Cotrophaga major</i>	Anu-coroca	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Crotophaga ani</i>	Anu-preto	VI	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE,	Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Mangueirinha

<i>Guira guira</i>	Anu-branco	VI	(1988) ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Cândido Abreu, Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Mangueirinha
<i>Tapera naevia</i>	Saci	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Peixe-frito-pavonino	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Guarapuava
ORDEM STRIGIFORMES FAMÍLIA TYTONIDAE				
<i>Tyto alba</i>	Suindara	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
FAMÍLIA STRIGIDAE				
<i>Otus choliba</i>	Corujinha-de-orelha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Cândido Abreu, Palmas, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i>	Coruja-de-garganta-branca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé-ferrugem	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu
<i>Speotyto cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Mangueirinha
<i>Strix hylophila</i>	Coruja-pintada	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Guarapuava
<i>Strix virgata</i>	Coruja-do-mato	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Boa Ventura do São Roque
<i>Rhinoptynx clamator</i>	Coruja-orelhuda	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Podager nacunda</i>	Corução	PO	VOGEL <i>et al</i> , 2010	Guarapuava
ORDEM CAPRIMULGIFORMES FAMÍLIA NYCTIBIIDAE				
<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA CAPRIMULGIDAE				
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Tuju	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Chordeiles minor</i>	Bacurau	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Podager nacunda</i>		PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Guarapuava
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Curiango-comum	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Palmas, Pinhão, Guarapuava
<i>Macropsalis forcipata</i>	Bacurau-tesoura-gigante	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão
<i>Macropsalis creagra</i>	Curiango-tesourão	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
ORDEM APODIFORMES FAMÍLIA APODIDAE				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Taperuçu-de-coleira-branca	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava

<i>Cypseloides senex</i>	Taperuçu	PO	ITCG, (2011)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Cypseloides fumigatus</i>	Taperuçu-preto	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Taperá-de-barriga-cinza	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Guarapuava
<i>Chaetura andrei</i>	Taperá-do-temporal	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Chaetura meridionalis</i>	Andorinhão	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Palmas
FAMÍLIA TROCHILIDAE				
<i>Phaethornis eurynome</i>	Rabo-branco-garganta-rajada	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Phaethornis squalidus</i>	Rabo-branco-pequeno	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Guarapuava
<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Antracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-veste-preta	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu
<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão
<i>Colibri serrirostris</i>	Beija-flor-do-canto	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Reserva do Iguaçu, Palmas, Guarapuava
<i>Eupetionema macroura</i>	Beija-flor-tesoura	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Stephanixis lalandi</i>	Beija-flor-de-topete	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Esmeralda-de-bico-vermelho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Palmas
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Beija-flor-de-bico-vermelho	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-fronte-violeta	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava
<i>Leucochloris albicollis</i>	Beija-flor-de-papo-branco	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Palmas
<i>Amazilia versicolor</i>	Beija-flor-de-banda-branca	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-verde	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Aphantochroa corrhochloris</i>	Beija-flor-cinza	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Clytolaema rubricauda</i>	Beija-flor-rubi	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
ORDEM TROGONIFORMES				
FAMÍLIA TROGONIDAE				
<i>Trogon rufus</i>	Surucuá-de-barriga-amarela	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá- variado	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Palmas

ORDEM CORACIIFORMES
FAMÍLIA ALCEDINIDAE

<i>Ceryle torquata</i>	Martim-pescador-grande	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Guarapuava
<i>Chloroceryle americana</i>	Martim-pescador-pequeno	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Mangueirinha
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-médio	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava

FAMÍLIA MOMOTIDAE

<i>Baryphengus ruficapillus</i>	Juruva	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
---------------------------------	--------	----	---	--

FAMÍLIA BUCCONIDAE

<i>Notharchus macrohynchus</i>	Capitão-do-mato	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Notharchus swainsoni</i>	Macuru-de-barriga-castanha	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Nystalus chacuru</i>	João-bobo	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Nonnula rubecula</i>	Macuru	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Malacoptila striata</i>	Barbudo-rajado	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu

FAMÍLIA RAMPHASTIDAE

<i>Pteroglossus catanotis</i>	Araçari-castanho	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Selenidera maculirostris</i>	Araçari-poca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Bailloni bailloni</i>	Araçari-banana	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Palmas

FAMÍLIA PICIDAE

<i>Picumnus nebulosus</i>	Pica-pau-anão-estriado	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão
<i>Picumnus temminckii</i>	Pica-pau-anão-de-coleira	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Palmas
<i>Picumnus cirrhatus</i>	Pica-pau-anão	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	VI	ITCG, (2011), Vogel <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Palmas, Mangueirinha
<i>Campephilus robustus</i>	Pica-pau-da-cabeça-vermelha	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu,
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Chrysophilus melanochlorus</i>	Pica-pau-carijó	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE,	Guarapuava, Pinhão, Reserva do Iguaçu

<i>Picus aurulentus</i>	Pica-pau-dourado	PO	(1988) ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Cândido Abreu, Guarapuava
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-banda-branca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Dryocopus galeatus</i>	Pica-pau-de-cabeça-canela	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Melanerpes flavifrons</i>	Benedito-testa-vermelha	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Melanerpes candidus</i>	Pica-pau-branco	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Veniliornis spilogaster</i>	Pica-pauzinho-verde-carijó	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Ploceastes robustus</i>	Pica-pau-rei	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
ORDEM PASSERIFORMES FAMÍLIA THAMNOPHILIDAE				
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	Chocão-carijó	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Myrmotherula gularis</i>	Choquinha-de-garganta-pintada	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão
<i>Dryophila rubricollis</i>	Trovoada-de-bertoni	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu
<i>Dryophila ochropyga</i>	Choquinha-de-dorso-vermelho	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Myrmeciza squamosa</i>	Papa-formiga-de-grota	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
FAMÍLIA DENDROCOLAPTIDAE				
<i>Dendrocicla fuliginosa</i>	Arapaçu-liso	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Cichlocolaptes leucophrys</i>	Trepador-sombrancelha	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapaçu-verde	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Palmas
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Cochi-de-garganta-branca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-de-bico-preto	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava, Palmas
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	Arapaçu-escamoso	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Lepidocolaptes fuscus</i>	Arapaçu-rajado	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	Arapaçu-alfange	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Tio-tio	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
FAMÍLIA FURNARIIDAE				
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	Cisquinho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Synallaxis spixi</i>	João-tenenem	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i>	Palmas, Pinhão,

			<i>al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Synallaxis cinerascens</i>	Pi-pui	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Certixis cinnamomea</i>	Duruti	PO	ITCG, (2011), Vogel <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro	VI	ITCG, (2011), PARANA, (2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Reserva do Iguaçu, Mangueirinha, Guarapuava
<i>Leptasthenura setaria</i>	Grimpeiro	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	João-oliváceo	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Cranioleuca pallida</i>	Arredio-pálido	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Anumbius annunbi</i>	Cochicho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava, Palmas
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Limpa-folha-quiete	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Philydor rufus</i>	Limpa-folha-de-testa-canela	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Phylidor linchtensteinii</i>	Limpa-folha-ocrácea	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Automolus leucophthalmus</i>	Barranqueiro-de-olho-branco	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Heliobletus contaminatus</i>	Bico-virado-do-sul	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Xenops rutilans</i>	Bico-virado-carijó	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava
<i>Sclerurus scansor</i>	Vira-folhas	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão
<i>Lochmias nematura</i>	João-de-riacho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava
FAMÍLIA FORMICARIIDAE				
<i>Hypoedalus guttatus</i>	Chocão-carijó	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Batara cinerea</i>	Matracão	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão
<i>Mackenziaena leachii</i>	Borralhara-assobiadora	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Mackenziaena severa</i>	Borralhara-preta	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu
<i>Biatas nigropectus</i>	Choca-da-taquara	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Palmas, Reserva do Iguaçu, Guarapuava

<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca-boné-ruivo	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE, (1988)	Guarapuava
<i>Dysithamnus mentalis</i>	Choquinha-lisa	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Drymophila ferruginea</i>	Ditui	PO	ITCG, (2011)	
<i>Drymophila malura</i>	Trovoadá-carijó	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Formigueiro-de-asa-vermelha	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Pyriglena leucoptera</i>	Olho-de-fogo-do-sul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão
<i>Chamaeza campanisoma</i>	Tovaca-campainha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Chamaeza ruficauda</i>	Tovaca-serrana	PO	ITCG, (2011)	
<i>Gralaria varia</i>	Tovacuçu	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Hylopezus ochroleucus</i>	Torom-malhado	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Hylopezus nattereri</i>	Pinto-do-mato	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Conopophaga lineata</i>	Chupa-dente-marrom	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
FAMÍLIA RHYNOCRYPTIDAE				
<i>Scytalopus speluncae</i>	Macuquinho-serrano	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Scytalopus indigoticus</i>	Macuquinho-perereca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA COTINGIDAE				
<i>Pyroderus scutatus</i>	Pavó	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu
<i>Phibalura flavirostris</i>	Tesourinha-da-mata	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Guarapuava
<i>Pachyramphus viridis</i>	Caneleiro-verde	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu, Guarapuava
<i>Pachyramphus castaneus</i>	Caneleiro-castanho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Pachyramphus validus</i>	Caneleiro-de-chapéu-preto	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Platypsaris rufus</i>	Caneleiro-de-crista	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Tityra cayana</i>	Araponghinha-de-rabo-preto	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Tityra inquisitor</i>	Araponghinha-de-cara-preta	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga	PO	ITCG, (2011), STRAUBE	Reserva do Iguaçu

			<i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	
FAMÍLIA PIPRIDAE				
<i>Chirixiphia caudata</i>	Tangará-dançarino	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Piprites chloris</i>	Dançador-verde	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Schiffornis virescens</i>	Flautim-verde		ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu
FAMÍLIA TYRANNIDAE				
<i>Xolmis cinerea</i>	Primavera	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Xolmis velatus</i>	Noivinha-branca	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Xolmis dominicanus</i>	Noivinha-de-rabo-preto	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas
<i>Ramphotrigon megacephalum</i>	Maria-cabeçuda	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Viuvinha-de-óculos	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Colonia colonus</i>	Maria-viuvinha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu, Pinhão
<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Maria-preta-pequena	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu
<i>Muscipipra vetula</i>	Tesourinha-cinza	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suiriri-pequeno	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Machetornis rixosus</i>	Suiriri-cavaleiro	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Palmas, Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Sirystes sibilator</i>	Papa-moscas-assobiador	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Muscivora tyrannus</i>	Tesourinha-do-campo	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri-tropical	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Tyrannus savanna</i>	Tesoura	VI	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Mangueirinha, Guarapuava, Palmas, Pinhão, Palmas
<i>Empidonotus varius</i>	Bem-te-vi-peitica	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Legatus leucophaius</i>	Bem-te-vi-pirata	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE,	Pinhão, Palmas, Guarapuava, Reserva

<i>Conopias trivirgata</i>	Mosqueteiro	PO	(1988) ITCG, (2011)	do Iguaçu Não Consta
<i>Megarhynchus pitangua</i>	Neinei	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas,
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Miozetetes similis</i>	Bem-te-vi-pequeno	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Mangueirinha
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi-verdadeiro	VI	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas, Mangueirinha
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Maria-irre	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava, Palmas,
<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Pinhão
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Maria-tola	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Pseudatila phoenicurus</i>	Capitão-castanho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Contopus cinereus</i>	Piui-cinza	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Empidonax euleri</i>	Enferrujado	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Guaracavuçu-quieto	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Felipe-de-peito-riscado	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Hirundinea ferruginea</i>	Gibão-de-couro	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	Patinho-garganta-branca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Bico-chato-garganta-preta	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Todirostrum plumbeiceps</i>	Tororó	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Myiornis auricularis</i>	Maria-cigarra	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Cândido Abreu
<i>Hemitriccus diops</i>	Olho-falso	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	Maraia-catraca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	General Carneiro, Reserva do Iguaçu
<i>Phylloscartes ventralis</i>	Borboletinha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE,	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu,

			(1988)	Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Phylloscartes eximius</i>	Barbudinho	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Phylloscartes difficilis</i>	Estalinho	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Capsiempis flaveola</i>	Mosqueteirinho amarelo	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barulhento	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu
<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho-do-leste	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas, Guarapuava
<i>Serpophaga nigricans</i>	Alegrinho-pobre	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Elaenia mesoleuca</i>	Tuque	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Elaenia obscura</i>	Tucão	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Sublegatus modestus</i>	Guaracava-modesta	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Myiopagis caniceps</i>	Maria-de-copa	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Myiopagis viridicata</i>	Guaracava-de-orelhas	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu
<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Poaleiro-triste	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Pinhão, Guarapuava,
<i>Acrochordopus burmeisteri</i>	Poaleiro-do-sul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Abre-asa-cabeçudo	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Pipromorpha rufiventris</i>	Abre-asa-de-cabeça-cinza	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Corythopsis delalandi</i>	Estalador	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
FAMÍLIA FLUVICOLINAE				
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Joãozinho-casamenteiro	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão
FAMÍLIA OXYRUNCIDAE				
<i>Oxyruncus cristatus</i>	Araponga-do-horto	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
FAMÍLIA HIRUNDINIDAE				

<i>Tachycineta albiventer</i>	Andorinha-do-rio	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava,
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-frente-branca	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Phaeoprogne tapera</i>	Andorinha-do-campo	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Palmas
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-grande	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Reserva do Iguaçu
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-azul-e-branca	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora-sul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-de-bando	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Não Consta
<i>Alopochelidon fucata</i>	Andorinha-morena	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Guarapuava
<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Andorinha-de-dorso-acanelado	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
FAMÍLIA CORVIDAE				
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Gralha-azul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas
<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-picaça	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
FAMÍLIA TROGLODYTIDAE				
<i>Troglodytes aedon</i>	Corruíra-de-casa	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava
<i>Cistothorus platensis</i>	Corruíra-do-campo	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
FAMÍLIA MIMIDAE				
<i>Mimus saturninus</i>	Tejo-do-campo	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
FAMÍLIA TURDIDAE				
<i>Platycichla flavipes</i>	Sabiá-una	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Turdus subalaris</i>	Sabiá-ferreiro	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Turdus nigriceps</i>	Sabiá-ferreiro	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE,	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava,

<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	PO	(1988) ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-coleira	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Palmas
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-pardo	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
FAMÍLIA SYLVIIDAE				
<i>Poliophtila lactea</i>	Balança-rabo-leitoso	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
FAMÍLIA MOTACILLIDAE				
<i>Anthus hellmayri</i>	Caminheiro-foguetinho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas, Guarapuava
<i>Anthus correndera</i>	Caminheiro-de-espora	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Anthus nattereri</i>	Caminheiro-grande	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Palmas
FAMÍLIA VIREONIDAE				
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara-oliva	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Hylophilus poicilotis</i>	Vite-vite-coroadado	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
FAMÍLIA ICTERIDAE				
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chopim-gaudério	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava, Palmas
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Chopim-de-axila-vermelha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Reserva do Iguaçu
<i>Molothrus oryzivorus</i>	Iraúna-grande	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Guarapuava
<i>Cacicus haemorrhous</i>	Japim-guaxe	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão, Reserva do Iguaçu e Guarapuava
<i>Cacicus chrysopterus</i>	Japiim-soldado	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Palmas, Pinhão, Reserva do Iguaçu e Guarapuava
<i>Sturnella militaris</i>	Polícia-inglesa-do-norte	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010)	Guarapuava
<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Icterus cayanensis</i>	Encontro	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Reserva do Iguaçu e Guarapuava

<i>Gnorimopsar chopi</i>	Pássaro-preto	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Molothrus bonariensis</i>	Gaudério	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006),	Reserva do Iguaçu
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Dragão-do-brejo	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Guarapuava
<i>Psarocolius decumanus</i>	Japu	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Leistes supercilialis</i>	Polícia-inglesa-do-sul	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
FAMÍLIA PARULIDAE				
<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita-do-sul	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Geothlyps aequinoctialis</i>	Pia-cobra-do-sul	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-pula-coroado	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	Pula-pula-assobiador	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Phaeothlypis rivularis</i>	Pula-pula-do-rio	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Pinhão
FAMÍLIA COEREVIDAE				
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão
<i>Conirostrum speciosum</i>	Figurinha-rabo-castanho	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Guarapuava
FAMÍLIA TERSINIDAE				
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
FAMÍLIA THRAUPIDAE				
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fi-fi-verdadeiro	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Guarapuava
<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo-verdadeiro	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Euphonia cyanocephala</i>	Gaturamo-rei	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Euphonia chalybea</i>	Cais-cais	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Chlorophonia cyanea</i>	Bandeirinha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Reserva do Iguaçu
<i>Orchesticus abeillei</i>	Sanhaço-pardo	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Guarapuava

<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Tangar seledon</i>	Sete-cores	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Tangara preciosa</i>	Saíra-preciosa	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Stephanophorus diadematus</i>	Sanhaço-frade	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço-cinza	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Thraupis bonariensis</i>	Sanhaço-amarelo	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão
<i>Habia rubica</i>	Tiê-da-mata	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Guarapuava,
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Gurundi	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Triuchothraupis melanops</i>	Tiê-de-topete	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Tersina viridis</i>	Saí-andorinha	PO	PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Pyrochoma ruficeps</i>	Cabecinha-castanha	PO	ITCG, (2011), PARANA, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Nemosia pileata</i>	Saíra-de-chapéu-preto	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-pao-preto	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Cissops leveriana</i>	Tiêtinga	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Bico-de-veludo	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
FAMÍLIA FRINGILLIDAE				
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-de-asa-verde	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão, Palmas
<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Pitylus fuliginosus</i>	Bico-de-pimenta	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu
<i>Cyanocompsa</i>	Azulão-verdadeiro	PO	ITCG, (2011)	Não Consta

<i>cyanea</i> <i>Cyanocompsa</i> <i>brissonii</i>	Azulão	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Cyanoloxia</i> <i>glaucoacaerulea</i>	Azulinho-do-sul	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu
<i>Carduelis</i> <i>magellanica</i>	Pintassilga	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava
<i>Tiaris fuliginosa</i>	Cigarra-do- coqueiro	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Sporophila</i> <i>caerulescens</i>	Coleirinha	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Sporophila</i> <i>leucoptera</i>	Chorão	PO	ITCG, (2011)	Não Consta
<i>Sporophila</i> <i>hypoxantha</i>	Caboclinho-de- barriga-vermelha	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava
<i>Oryzoborus</i> <i>angolensis</i>	Curio	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão
<i>Anaurospiza</i> <i>moesta</i>	Cigarra-da-taquara	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão, Cândido Abreu
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et</i> <i>al</i> , (2010), STRAUBE <i>et</i> <i>al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Mangueirinha, Guarapuava
<i>Sicalis luteola</i>	Canário-tipo	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Sicalis citrina</i>	Canário-rasteiro	PO	STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Pinhão
<i>Haplospiza</i> <i>unicolor</i>	Cigarrinha-do- bambu	PO	ITCG, (2011), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Palmas
<i>Coryphospingus</i> <i>cucullatus</i>	Tico-tico-rei	PO	ITCG, (2011), PARANÁ, (2006), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Myospiza</i> <i>humeralis</i>	Tico-tico-do-campo	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et</i> <i>al</i> , (2010), STRAUBE <i>et</i> <i>al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Quem-te-vestiu	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et</i> <i>al</i> , (2010), STRAUBE <i>et</i> <i>al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Guarapuava
<i>Poospiza lateralis</i>	Quete	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et</i> <i>al</i> , (2010), STRAUBE <i>et</i> <i>al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Guarapuava, Pinhão
<i>Donacospiza</i> <i>albifrons</i>	Tico-tico-do- banhado	PO	VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Guarapuava, Palmas
<i>Zonotrichia</i> <i>capensis</i>	Tico-tico-verdadeiro	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et</i> <i>al</i> , (2010), STRAUBE <i>et</i> <i>al</i> , (2005), STRAUBE, (1988)	Cândido Abreu, Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Embernagra</i> <i>platensis</i>	Tibirro-do-pampa	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et</i> <i>al</i> , (2010), STRAUBE <i>et</i> <i>al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Palmas
<i>Spinus</i>	Pintassilgo-de-	PO	ITCG, (2011), VOGEL <i>et</i>	Guarapuava

<i>magellanicus</i>	cabeça-preta		<i>al</i> , (2010)	
FAMÍLIA PLOCEIDAE				
<i>Passer domesticus</i>	Pardal-doméstico	VI	ITCG, (2011), VOGEL <i>et al</i> , (2010), STRAUBE <i>et al</i> , (2005)	Reserva do Iguaçu, Pinhão, Guarapuava, Mangueirinha

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 7.000 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 habitats 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 a cada habitat específico, proporcionando diversos benefícios ao equilíbrio dos ambientes naturais. A busca por novos nichos gerou a grande diversidade de espécies que temos 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, 2003) há 69 espécies de mamíferos, sendo que 39 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 paranaense 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. MIKICH & DIAS (2006) inventariaram a mastofauna de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista na região de Colombo-PR, enquanto que Miranda *et al.* (2008) caracterizaram a mastofauna de uma região de campos naturais no município de Palmas, porção sul do estado do Paraná. BORGES (1989) descreveu a mastofauna do Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, e alguns apontamentos isolados das espécies ameaçadas de extinção que ocorrem na região foram compilados por MARGARIDO & BRAGA, (2004). Os únicos trabalhos que consideraram especificamente a microrregião em que está inserida a CGH São Francisco de Sales foi o de PERSSON & LORINI (1990), que 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.

Particularmente para a ordem Chiroptera, MIRETZKI (2003), aponta a região centro-sul como área de altíssima prioridade para a realização de inventários. As ordens Rodentia e Didelphiomorphia, usualmente, representam mais de 50% das espécies para qualquer inventário mastofaunístico na região neotropical (REIS *et al.*, 2006). Porém, espécies de pequeno porte, como os roedores e marsupiais, não são carismáticos ao público 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 maior 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 Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales, 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 influência direta e indireta destinada ao empreendimento CGH São Francisco de Sales 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 tem 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, 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 a macro região (Bacia do Rio Iguaçu e micro-bacia do Rio São Francisco). Totalizou-se um esforço de 8 horas de amostragem, concentrados durante o mês de março 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 Didelphiomorpha o conhecimento ainda é muito escasso.

b) Resultados

A mastofauna da região de estudo foi estimada em setenta e uma espécies, distribuídas em vinte e duas famílias e nove ordens (Tabela 11.8). No entanto, em campo, foram encontrados registros visuais (vestígios e/ou indivíduos) de somente uma espécie, sendo *Hydrochaerus hydrochaeris* (Figura 11.16 e 11.17).

Desta espécie, foram identificados somente vestígios de sua presença na área de influência direta/indireta da CGH, sendo encontrada pegadas e fezes, em sua maioria, localizadas em áreas bem próximas à margem do rio São Francisco.



Fig. 11.18 - Vestígios (pegada) de *Hydrochaerus hydrochaeris*.

Foto: Cristiane Hiert

Coord. UTM: 232 J 354984L, 7096131S;



Fig. 11.19 - Vestígios (fezes) de *Hydrochaerus hydrochaeris*.

Foto: Cristiane Hiert

Coord. UTM: 354700L, 7095611S;

As demais espécies que compõem a mastofauna são provenientes de dados de revisão bibliográfica tomando-se por escala a região centro-sul do estado do Paraná, estas áreas possuem fitofisionomia semelhante a área de estudo, com ambientes de FOM e campos naturais. Fontes de dados 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) e mesmo a revisão mais nova, porém apenas para o município de Guarapuava de autoria de Valle *et al*, (no prelo), compilou todos os registros de mamíferos para este município buscando inclusive fontes com mais de vinte anos de registro.

Em específico para as ordens Rodentia e Chiroptera, estas se constituíram as mais diversas, com trinta e uma espécies no total, dominando o perfil mastofaunístico da região. O que, de fato, é esperado, pois estas ordens compreendem as maiores riquezas de espécies de mamíferos do mundo, para a região Neotropical e, também, para o Brasil (REIS *et al.*, 2006), demonstrando assim a importância destas ordens para serem incluídas em levantamentos mastofaunísticos. Espécies exóticas registradas da ordem rodentia, tais como *Mus musculus* e *Rattus rattus*, não foram observadas em campo, porém possuem grande possibilidade de estarem estabelecidas na região devido a presença de instalações de armazenamento de grãos e silagem próximo aos fragmentos. Estas espécies de dieta oportunista e alta adaptabilidade e resistência podem utilizar-se inclusive de grãos de monoculturas (soja, milho). Outra espécie exótica registrada por literatura, *Lepus europeus*, provavelmente também ocorra devido à capacidade desta de utilizar-se de recursos não florestais.

Quanto às espécies de grande porte, observa-se, com as espécies registradas, um perfil trófico propenso a sustentar uma comunidade de mamíferos com potencial a evitar predação a rebanhos domésticos. As seis espécies de felinos registrados são passíveis de utilizarem-se da área da CGH São Francisco de Sales, 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, porém felinos de grande porte como *Panthera onca* e *Puma concolor*, podem estar extintos localmente, dado os registros destes serem antigos, principalmente para *Panthera onca*, que necessita de áreas florestadas para deslocar-se entre fragmentos, o que não ocorre com as

espécies de pequeno porte, que podem deslocar-se pela matriz agrícola. Di Bitetti, (2009) afirma que o processo de fragmentação florestal proporciona a substituição dos predadores topo de cadeia, de grandes felinos para felinos de médio porte, como *Leopardus pardalis*, investigações mais detalhadas podem vir a comprovar esta hipótese na área. Outros carnívoros como *Cerdocyon thous*, *Nasua nasua*, e *Galictis cuja*, todos de grande adaptabilidade a ambientes entremeados em monoculturas, possivelmente utilizam-se dos fragmentos presentes na área.

A escassez de registros das espécies de maior porte caracteriza-se devido à grande área de vida exigida por estas espécies, e por possuírem naturalmente tamanhos populacionais menores e serem mais raras. 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.

Um posterior monitoramento da mastofauna após a formação do lago pode utilizar-se de armadilhas fotográficas para registro das espécies de grande porte de hábitos noturnos. Além da grande indicação destes animais para a qualidade do ambiente, os mesmos figuram-se 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. 11.18 - Mastofauna potencialmente ocorrente na área da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales, Rio São Francisco, Bacia do Rio Paraná, Município de Clevelândia, Paraná, onde: VE = vestígio e PO = potencialmente ocorrentes.

NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	REGISTRO	FONTE	MUNICIPIO DE REGISTRO
ORDEM DIDELPHIMORPHIA				
FAMÍLIA DIDELPHIDAE				
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	PO	MIRANDA, (2008), VALLE <i>et al</i> , (no	Guarapuava, Palmas

<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de-orelha-preta	PO	prelo) PERSSON e LORINI, (1990)	Pinhão
<i>Monodelphis sorex</i>	Cuíca	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Philander sp.</i>	Cuíca-de-quatro-olhos	PO	PERSSON e LORINI, (1990), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Pinhão
<i>Chironectes minimus</i>	Cuíca d'água	PO	PERSSON e LORINI, (1990)	Pinhão
<i>Caluromys lanatus</i>	Cuíca-lanosa	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004)	Reserva do Iguaçu
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	Catita	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
ORDEM XENHARTRA FAMÍLIA DASYPOTIDAE				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	PO	MIRANDA, (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas
<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu	PO	PERSSON e LORINI, (1990), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Reserva do Iguaçu
<i>Dasypus septencinctus</i>	Tatu-mulita	PO	PERSSON e LORINI, (1990), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA, (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas
FAMÍLIA MYRMECOPHAGIDAE				
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA, (2008)	Guarapuava, Palmas
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	PO	MARGARIDO e BRAGA, (2004)	Palmas
ORDEM LAGOMORPHA FAMÍLIA LEPORIDAE				
<i>Lepus europeus</i>	Lebre-européia	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA, (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas
<i>Sylvylagus brasiliensis</i>	Tapeti	PO	MARGARIDO e BRAGA, (2004)	Palmas
ORDEM CHIROPTERA FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE				
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Chrotopterus auritus</i>	Morcego	PO	MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> ,	Guarapuava, Palmas

<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	PO	(no prelo) PERSSON e LORINI, (1990), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Colombo, Guarapuava, Pinhão
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Morcego	PO	PERSSON e LORINI, (1990)	Pinhão
<i>Desmosdus rotundus</i>	Morcego-vampiro	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
FAMILIA VESPERTILIONIDAE				
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Morcego	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Eptesicus furinalis</i>	Morcego	PO	MIRANDA <i>et al</i> , (2008)	Palmas
<i>Eptesicus diminutus</i>	Morcego	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Myotis ruber</i>	Morcego	PO	PERSSON e LORINI, (1990) e MIRANDA <i>et al</i> , (2008)	Pinhão
<i>Myotis levis</i>	Morcego	PO	MIRANDA <i>et al</i> , (2008)	Palmas
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego	PO	PERSSON e LORINI, (1990), e MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Histiotus montanus</i>	Morcego	PO	MIRANDA <i>et al</i> , (2008)	Palmas
<i>Histiotus velatus</i>	Morcego	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
FAMILIA MOLOSSIDAE				
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morcego	PO	MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
ORDEM RODENTIA FAMÍLIA CAVIIDAE				
<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i>	Capivara	VI	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cotia	PO	PERSSON & LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Bituruna, Palmas, Pinhão
<i>Cavia aperea</i>	Preá	PO	PERSSON e	Guarapuava,

			LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Palmas, Pinhão, Reserva do Iguaçu
FAMILIA SCIURIDAE				
<i>Guerlinguetus ingrammi</i>	Esquilo	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão, Reserva do Iguaçu
FAMILIA ERETHIZONTIDAE				
<i>Sphiggurus vilosus</i>	Ouriço-cacheiro	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Mangueirinha, Palmas
FAMILIA ECHIMYIDAE				
<i>Kannabateomis amblyonyx</i> (Wagner, 1845)	Rato-da- taquara	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
FAMILIA CRICETIDAE				
<i>Oryzomys sp</i>	Rato-do-mato	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Juliomys pictyes</i>	Rato-do-mato	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Sooretamys angouyas</i>	Rato-do-mato	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Brucepattersonius iheringi</i>	Rato-do-mato	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Akodon montensis</i>	Rato-do-mato	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Rattus rattus</i>	Camundongo	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Mus musculus</i>	Rato-doméstico	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Rato- do-mato	PO	VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava
FAMILIA MYOCASTORIDAE				
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do- banhado	PO	PERSSON e LORINI, (1990) e VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Pinhão
ORDEM CARNIVORA				
FAMÍLIA CANIDAE				
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Raposa-do- campo	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008)	Guarapuava, Palmas, Palmeira
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do- mato	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Mangueirinha, Palmas, Pinhão, Reserva do Iguaçu

FAMÍLIA PROCYONIDAE				
<i>Nasua nasua</i>	Quati	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
FAMILIA FELIDAE				
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	PO	PERSSON e LORINI, (1990); MARGARIDO e BRAGA, (2004); MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Bituruna, Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	PO	PERSSON e LORINI, (1990)	Pinhão
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Cândido Abreu, Cândói, Guarapuava, Palmeira, Pinhão, Teixeira Soares
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Reserva do Iguaçu
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão, Reserva do Iguaçu
<i>Puma yaguarondi</i>	Jaguarundi	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008) e VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Pinhão, Palmas
FAMILIA MUSTELIDAE				
<i>Eira barbara</i>	Irara	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	PO	PERSSON e LORINI, (1990)	Pinhão
<i>Lutra longicaudis</i>	Lontra	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Palmas, Pinhão, Reserva do Iguaçu
<i>Galactis cuja</i>	Furão	PO	PERSSON & LORINI, (1990),	Guarapuava, Palmas, Pinhão

			MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	
ORDEM ARTIODACTYLA FAMÍLIA CERVIDAE				
<i>Mazama nana</i>	Veado-bororó, cambuta	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Pinhão, Ponta Grossa
<i>Mazama americana</i>	Veado- campeiro	PO	PERSSON e LORINI, (1990)	Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-mateiro	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Bituruna, Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Ozotocerus berzoarticus</i>	Veado-do- campo	PO	MARGARIDO e BRAGA, (2004), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Candói, Guarapuava, Palmeira
FAMÍLIA TAYASSUIDAE				
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Bituruna, Guarapuava, Palmas, Pinhão
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004)	Bituruna, Palmas, Pinhão
ORDEM PERISSODACTYLA FAMÍLIA TAPIRIIDAE				
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004)	Bituruna, Palmas
ORDEM PRIMATES FAMÍLIA ATELIIDAE				
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	Bugio-ruivo	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MARGARIDO e BRAGA, (2004), MIRANDA <i>et al</i> , (2008), VALLE <i>et al</i> , (2010) e VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	Guarapuava, Mangueirinha, Palmas, Pinhão
FAMÍLIA CEBIDAE				
<i>Cebus nigratus</i>	Macaco-prego	PO	PERSSON e LORINI, (1990), MIRANDA <i>et al</i> ,	Guarapuava, Palmas, Pinhão

		(2008), VALLE <i>et al</i> , (no prelo)	
--	--	--	--

11.2.8. Considerações Finais

11.2.8.1. Ictiofauna

O barramento age de modo contundente e permanente sobre o rio, que passa de um estado lótico para lântico ou semi-lântico, 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 a região do empreendimento Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales, observou-se que a riqueza e a equitabilidade das espécies de peixes na área do empreendimento é possivelmente grande, tendo em vista as cento e dezessete espécies acima apresentadas, principalmente, por este corpo hídrico estar muito próximo a foz do Rio Chopim (cerca de 1000m).

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 formada por algumas quedas d'água que se formam no rio São Francisco. Esses obstáculos funcionam como barreiras permanentes a migração de peixes, caracterizando assim a comunidade ictiológica como possivelmente apenas de espécies residentes, de maneira que o barramento não interferirá na composição das espécies das comunidades de peixes do empreendimento. Outrossim, a 550 m, a montante da foz, no rio Chopim existe um barramento articial, que também corrobora para o impedimento de eventuais migrações.

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 se encontra 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 e podem ocupar o nicho e até deslocar as espécies nativas.

11.2.8.2. Fauna Terrestre

A fauna terrestre presente, de uma maneira geral, devido a grande dificuldade de acesso as áreas florestadas, e, também, pelos parques e antigos estudos para a mastofauna na região centro-sul, 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 e inclusas em listas de animais ameaçados de extinção, principalmente nas áreas com ações antrópicas e colonização por rebanhos domésticos. Nas áreas de borda e mais próximas a matriz agrícola, provavelmente populações constituídas de espécies de grande plasticidade, ou seja, aquelas oportunistas e até invasoras, habitam estas localidades, haja visto as espécies de aves registradas, 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 nas áreas adjacentes, nos fragmentos identificados, estas localidades maiores e com melhores recursos, em detrimento da heterogeneidade de micro habitats que possuem, constituem-se de uma localidade florestal com recursos disponíveis suficientes para abrigar espécies de pequeno porte de roedores e répteis, devido aos abrigos naturais formados pelos afloramentos rochosos, anfíbios, devido as sangas que atravessam os fragmentos e tributárias do rio São Francisco, 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 possui 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 de influência direta/indireta 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 planejadas para o período posterior à instalação do empreendimento que compreende a regeneração natural da mata ciliar, visando integrar todos os refúgios de fauna locais. Algumas áreas que, hoje, são destinadas a monocultura, serão perdidas, cedendo espaço a regeneração florestal, porém a perda econômica desta área será compensada com a produção de energia.

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. 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 o 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,____). 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 multidisciplinariedade, 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 (____).

Foi elaborada uma listagem detalhada 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. 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 à 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. Porém, considerando a tipologia da obra, que necessitará de pouca movimentação de solo, o impacto será local e temporário.

Outrossim, devidos às características faunísticas da área de inserção das obras, como já discutido em capítulo anterior, por serem de baixa representatividade

biótica, pois trata-se área de cultivo (nos moldes de pousio) e floresta em estágio inicial de sucessão, assim sendo, não serão afetadas, significativamente, de forma negativa, pelas obras, outrossim, todas as obras acontecerão em áreas de pasto e agricultura, com a presença de poucos exemplares isolados. Todavia, devido às propostas de recuperação da área, limpezas, isolamento e recuperação das APP's, monitoramentos, medidas compensatórias e mitigatórias, poderemos ter impacto positivo no que concerne à qualidade do ambiente.

Na fase de implantação, o regime hídrico do rio São Francisco, será alterado para que se possa executar a implantação da barragem, desta forma, neste período, as águas serão desviadas por meio de ensecadeiras, porém, esta alteração é temporária e totalmente reversível com a conclusão das obras. Outrossim, após a conclusão das obras, dever-se-á manter a vazão sanitária (50% da $Q_{10,7} = 0,2825 \text{ m}^3/\text{s}$) de forma a manutenção da ictiofauna a jusante da barragem. Neste período, poderá ser necessária a realização de campanhas para a coleta e re-locação dos peixes que eventualmente fiquem presos em poços, entre a queda de água e canal de fuga.

Neste ínterim, apesar das obras da barragem, os impactos decorrentes do alagamento podem ser considerados como de pequeno porte, pois teremos uma pequena alteração no formato do espelho d'água, visto que se terá uma elevação de nível de cerca de dois metros, no vertedouro, em períodos considerados normais. A montante do barramento, o nível será normalizado em cerca de 500 metros, sendo que, a montante do barramento, o espelho d'água ficará restrito ao leito natural do rio, tendo uma pequena área alagada (correspondente aos primeiros 30 m a montante da barramento, perfazendo uma área de aproximadamente 1200m^2)

Quanto ao impedimento de eventuais migrações dos peixes, podemos considerar que o impacto é pequeno ou inexistente, pois, à jusante do barramento, a 100 metros, temos um saldo uma sequencia de quedas (figura 12.1), que somados correspondem cerca de 15 metros, o que impede a imigração de eventuais peixes. Todavia, caso seja necessário estudos mais aprofundados sobre as questões ictiofaunísticas e as eventuais migrações, dever-se-á, nas próximas fases, com a devida autorização expressa do IAP, realizar os Planos e Programas de monitoramento, capturas e caracterização da fauna aquática, para daí definir a

presença de espécimes migradoras e da necessidade de dispositivos de transição. Outrossim, o canal de fuga está locado a 150 metros das quedas, tendo assim um pequeno trecho afetado pela redução da vazão.



Fig. 12.1: Sequencia de quedas que impedem a migração da fauna aquática presente neste corpo hídrico.

Foto: Junior Danieli

Coord. UTM: 22J 354.940L – 7.095.924S

Na fase de operação, os impactos serão mínimos, principalmente considerando o baixo tempo de residência. Todavia, 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, entre outros parâmetros conforme RESOLUÇÃO CONAMA 357/05) e o assoreamento do reservatório, podendo assim identificar quaisquer anomalias.

A mata ciliar possui faixas muito variáveis, com baixo grau de conservação, outrossim, no aspecto qualitativo, oscila desde as florestas em bom estágio de conservação (na margem direita, a montante do barramento) até o uso do solo para fins de agricultura e pastoreio, desta forma, considerando o 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).

Outrossim, como já discutido anteriormente na área em que se pretende instalar as estruturas civis, o local onde a vegetação ainda encontra-se relativamente conservada (porém já sem as espécies nobres) é na ombreira direita do barramento

e outra fração no canal de fuga. Assim, a empresa deverá implementar medidas de remediação e compensação florestal para as áreas de supressão vegetal. Outrossim, as demais áreas, pode-se considerar como antropizadas.

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 (esse impacto pode até ser considerado insignificante, frente a localização do empreendimento em relação as comunidades lindeiras).

Porém, a longa meta, durante a operacionalização os municípios, e consequentemente todos os seus moradores, serão beneficiados, pois a CGH gerará mais arrecadação tributária.

12.4. Quanto aos Impactos

Tab. 12.1 - Descrição e classificação dos impactos.

Descrição	Fase	Natureza	Duração
MEIO FÍSICO			
Ampliação e melhoria da malha viária	I	+	P
Alteração na qualidade das águas superficiais e assoreamento	I e O	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	-	P
Geração de resíduos sólidos e efluentes	I e O	-	T
Proliferação de vetores	I	-	T
Aumento do conhecimento técnico-científico da região	I e O	+	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 ao aumento de ruído	I	DQ	P
Mortandade de peixes nas turbinas e vertedouros	O	-	C
Supressão de vegetação com alteração da biota	I	-	T
Recuperação de APP, incorporação na RL criação de áreas de compensação	I e O	+	P

Aumento da 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
Risco de acidentes com animais peçonhentos	I e O	-	P
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 – Dificil qualificação, pois a área possui acidente natural que impede a migração dos peixes, e, frente ao conhecimento técnico disponível, neste corpo hídrico não ocorre a presença de espécies migradoras para fins de reprodução;
- 2 – Dificil qualificação, visto que devido aos acidentes naturais o habitat aquático está bem definido entre montante e jusante.

Legenda:

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

Tab. 12.2 - Classificação dos efeitos e magnitude.

Descrição	Localização	Efeito	Magnitude
MEIO FÍSICO			
Ampliação e melhoria da malha viária	AlI	I	P
Alteração na qualidade das águas superficiais e assoreamento	AID e ADA	MP	P
Maior aporte de sedimentos para os rios	Al	I	P
Elevação da oferta de energia elétrica	1	MP	M
Instabilidade de encostas marginais ao lago, carreamento de sólidos e erosão	ADA	I e CP	M
Geração de resíduos sólidos e efluentes	AID	I	M
Proliferação de vetores	Al	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	2	2	2
Alteração quali-quantitativa da ictiofauna	3	3	3
Aumento dos riscos de atropelamento da fauna devido ao aumento do tráfego	ADA	I	P
Alteração no comportamento da fauna devido ao aumento de ruído	AID e ADA	I	M
Mortandade de peixes nas turbinas e vertedouros	ADA	CP	P
Supressão de vegetação com alteração da biota	ADA	CP	P
Recuperação de APP, incorporação na RL criação de áreas de compensação	AID e ADA	LP	G
Aumento da caça e pesca	AID e Al	MP	M
Modificação da paisagem	AID e ADA	CP	M
MEIO HUMANO			

Risco de acidentes ofídicos e de trabalho	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	All	MP	P
Aumento da renda pessoal e familiar	AID	CP	P
Aumento da arrecadação de impostos	All	LP	M
Geração de empregos indiretos	AID	CP	P
Geração de empregos	ADA	LP	M
Demissão dos funcionários após a construção	ADA	MP	M

Obs:

- 1 – A oferta de energia é de âmbito macro
- 2 – Dificil qualificação, pois a área possui acidente natural que impede a migração dos peixes, e, frente ao conhecimento técnico disponível, neste corpo hídrico não ocorre a presença de espécies migradoras para fins de reprodução;
- 3 – Dificil qualificação, visto que devido aos acidentes naturais o habitat aquático está bem definido entre montante e jusante.

Legenda:

Localização	Efeito	Magnitude
AI – área de influência	I – imediato	P – pequena
AID – área de influência direta	CP – curto prazo	M – média
All – 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 e a ictiofauna não serão observados de forma significativa, isto porque já existem estratos bem delimitados, divididos pelas quedas d'água;

- Os impactos sobre a fauna aquática serão localizados, não desencadeando processos impactantes sobre a biota regional. As alterações, de caráter irreversível, serão identificadas nas áreas de mudanças dos regimes de dinâmica da água, sendo que as espécies adaptadas aos regimes lóticos deverão migrar para outras regiões, prevalecendo espécies adaptadas a baixa energia hidráulica. Isto ocorrerá fundamentalmente na área alagada, gerada pelo represamento, todavia, por tratar-se apenas de elevação de nível, este fenômeno ocorrerá nos primeiros metros a montante do barramento, sem caráter significativo;

- A fauna terrestre será pouca afetada visto a tipologia regional, ou seja, as margens direita encontra-se antropizada e é norteadas por uma região agropecuária. Nas margens, apesar da APP estar relativamente preservada (a

jusante e a montante da área do barramento), as áreas limítrofes são usadas para fins agrícolas. O uso da área acabou servindo como zonas delimitadoras de rotas migratórias ou de trânsito de animais silvestres, outrossim, com a implantação desta CGH, a qualidade da fauna terrestre pode ter um incremento devido a melhoria na qualidade florística decorrente das medidas mitigatórias e compensatórias, densificação das APP's e RL;

- A vegetação no entorno do reservatório não sofrerá redução de sua diversidade florística, pois não serão realizadas obras de grande porte, muito pelo contrário, buscar-se-á aumentar as áreas destinadas à preservação ambiental através do reflorestamento e da revitalização das matas ciliares;

- 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). Outrossim, através das análises da água o empreendedor poderá identificar e implementar medidas de recuperação ambiental nos pontos geradores de poluição hídrica.

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

- No âmbito da economia a tendência é de melhora, tanto pelo aquecimento da econômica local, durante a construção do empreendimento, 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 decorrentes de ingerências operacionais. A empreiteira tem total influência sobre os seus colaboradores, assim sendo, necessita participar das questões correlacionadas a proteção e preservação ambiental, assuntos tais como: processos erosivos, coibição a caça e pesca ilegal, gestão dos resíduos sólidos, comunicação social, 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 e implementar as medidas de mitigação, a saber:

a. 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, a seguinte cláusula e sub-itens.

CLÁUSULA ____ – DAS RESPONSABILIDADES AMBIENTAIS.

1ª – A empresa 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 seguindo a orientação;
- 10§ - (...) entre outras que achar necessário

c. 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.

d. 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, abertura de estradas poderão, se mal gerenciados, favorecer 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 não haverá movimentações de terra significativas os processos erosivos poderão ser considerados de baixa influência e de fácil controle.

Todavia, a empresa deverá impetrar 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.

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 ferti-irrigação nos taludes de maior inclinação;
- Uso de gramíneas nas proximidades da barragem, canal e casa de força.

c. Efeitos

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza negativa, 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 passar por duas etapas, a primeira trata-se a implementação de dispositivos de acondicionamentos, métodos de coleta e disposição final, na segunda, 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:

- **Poluição do solo e das águas**

Isto ocorrerá sempre que os resíduos, degradáveis, ou não, atingirem o solo e/ou água, podendo causar danos ao ecossistema local. Para se evitar isso, dever-se-á utilizar 4 (quatro) procedimentos, a saber: armazenamento interno, transporte externo, armazenamento externo e 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 3 (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 deve ser feito diariamente e terá como premissa evitar a perda dos resíduos no caminho e com o cuidado de não perfurar a sacaria evitando assim que os vetores tenham acesso aos resíduos coletados.

O armazenamento externo deverá ser em um local fechado, com piso impermeável, cobertura e porta com tela fina. Este local deverá ter 2 (duas) divisórias, sendo uma para os recicláveis e outra para os comuns. Cada uma com no mínimo 4 m² de área e um pé direito de no mínimo 2,1 m, (com isso deverá ter condições de acumular os resíduos por até 5 dias, minimizando as viagens até o aterro). Este armazenamento deve ficar na entrada do canteiro de obras em uma área visível e que facilite o acesso para a coleta.

O destino final será da seguinte forma, os recicláveis deverão ser destinados a alguma entidade ou associação de catadores no município de Clevelândia, os comuns terão como destino o aterro municipal (o aterro de destino será definido antes do início das obras, sendo prudente solicitar uma autorização expressa do município para tal procedimento), já o orgânico, deverá ser enterrado, em valas, nas proximidades do empreendimento, com periodicidade diária. Para tanto, como a quantidade gerada neste local é de pequena monta, uma vala de 1,0 m de largura, 10 m de comprimento e 2,0 m de profundidade, deverá ser suficiente para este depósito, outrossim, os resíduos deverão ser recobertos com até 30 cm de terra todos os dias, evitando que fiquem expostos.

O recobrimento dos resíduos orgânicos é fundamental para evitar a proliferação de vetores e/ou o aparecimento de espécies sinantrópicas (tais como; urubu, ratazanas, ratos, entre outras) assim como evitar que animais silvestres venham a se alimentar destes resíduos.

Assim sendo, quando uma vala estiver completa deve-se abrir outra ao lado, sendo que a terra removida para a abertura da segunda 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, a terra acumulada sobre as valas cobertas deverá ser espalhada de forma homogênea por cima de todas as demais, e, por cima será

plantado gramíneas de forma a incorporar esta área ao meio ambiente original. Alerta-se que é PROIBIDO, veementemente, o lançamento de resíduos não orgânicos nestas valas.

c. Efeito

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

d. Responsabilidade

Empreiteira 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 este problema, o acampamento 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 de no mínimo 3 m³. 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.

Quando finalizar as obras, deverá ser feito um novo sistema de tratamento, agora composto por fossa séptica seguida de sumidouro, este sistema dever ser projetado juntamente com a parte civil destinado para o escritório e casa de máquina.

c. Efeito

Esta medida tem magnitude baixa, de abrangência local, de natureza positiva (se aplicado as ferramentas de controle e gestão adequadas), é temporária enquanto durar as obras e é reversível se aplicadas as medidas preventivas e mitigatórias.

d. Responsabilidade

Empreiteira e empresa

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 as matérias primas no município de Clevelândia, sendo que a pedra britada será adquirida de empresas terceirizadas. Quanto ao bota fora, o material resultante das obras será utilizado nas áreas de aterro do canal.

c. Efeito

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza negativa, é permanente enquanto durar exploração naquele local, à incidência é indireta, é irreversível, salvo se aquele processo passe por processo de recuperação.

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, ocorre emissões atmosféricas (CO₂, NO_x, MP, etc), também, neste caso, poderão ocorrer emissões 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 média, de abrangência local, de natureza negativa, é temporária principalmente durante obras, a incidência é direta, é 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, assim, espera-se que o barramento não deva alterar a atual qualidade da água, muito pelo contrário, com a melhoria na APP o corpo d'água ficará protegido, podendo criar condições para uma melhoria na qualidade de suas águas.

b. Objetivos

O monitoramento do reservatório é necessário para identificar eventuais processos degradadores ou alterações na qualidade da água, pontos geradores, abrangência, de forma a evitar uma redução significativa na qualidade dos seus recursos hídricos, o que prejudicaria a sobrevivência da fauna aquática.

- **Metodologia de Coleta e Análise**

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

As coletas deverão ser feitas por técnico devidamente qualificado, sendo de responsabilidade deste a preservação da integridade da amostra até o laboratório. Outrossim, pode-se contratar um laboratório especializado que faça a 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.

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 DA AWWA" (1998).

III. Pontos de Amostragem

Serão feitas, inicialmente, duas amostragens, uma a 100 (cem) metros a montante da barragem e outra no local 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, para rio Classe 2, a saber:

Tab. 13.1 - 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-NH ₃
Sólidos Dissolvidos	500,00	mg/L
Sólidos Totais	-	mg/L
Dureza Total	-	mg/L CaCO ₃
Nitratos	10,0	mg/L N-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 ₆ H ₅ OH
Magnésio	-	mg/L Mg
Cálcio	-	mg/L Ca
Temperatura	-	°C
Coliformes Totais	-	UFC/100mL
Coliformes Fecais	1000	UFC/100mL

c. 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.

d. Responsabilidade

Empresa e consultores ambientais.

13.1.8. Remoção dos Alojamentos

a. Justificativa

Em toda obra, feita em locais afastados, faz-se necessário a instalação de alojamento de forma a facilitar a logística de construção. No caso de CGH, o alojamento pode ser completo, com dormitórios, refeitório, enfermaria, banheiros, etc., ou, pode ser parcial, com sanitários e refeitórios. A forma é definida pela proximidade ao centro, se foi utilizada mão de obra local, transporte, etc.

Porém, em ambos os casos, ter-se-á estruturas básicas para atender as necessidades 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

Estas medidas têm magnitude alta, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável, pois pode 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. No caso de usinas que operam a fio de água, geralmente a área de supressão restringem-se as margens do corpo hídrico (somente aquela vegetação que se projeta para dentro do corpo hídrico), visto que não se tem áreas alagadas.

b. Objetivo

O principal objetivo da remoção da biomassa da área do futuro alagamento é impedir as alterações adversas na qualidade da água decorrentes da degradação da massa orgânica (e emissão de dióxido de carbono decorrente da decomposição do material lenhoso). 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 feito 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 (resíduos, por exemplo), e, deixar a área livre de processos contaminantes.

c. Efeito

Esta medida tem magnitude média, de abrangência local, de natureza negativa, 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 dá-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. Outrossim, temos ainda a aproximação de animais atraídos pelos resíduos dispostos incorretamente.

b. Objetivo

A coibição da pesca e caça será de responsabilidade da empreiteira e da empresa. Dar-se-á diretamente aos trabalhadores e população lindeira (se for pertinente), via materiais informativos, palestras e orientações, focando todos os aspectos da lei que coíbe as práticas de caça e pesca ilegal.

As fiscalizações devem ser feitas pela empreiteira, empresa e supervisionadas/orientadas pela empresa e técnicos, ainda, buscando enfatizar tal proibição deverá ser colocadas 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 preservar a integridade do ecossistema local.

d. Responsabilidade

Empresa, empreiteira e consultores ambientais.

13.2.3. Revegetação da APP

a. Justificativa

A Resolução CONAMA 302/2002, que define os parâmetros, definições, limite de APP e regime de uso para reservatórios artificiais, define que a faixa do entorno tenha uma extensão de 100 metros.

Todavia, se analisados as condições particular do local, onde ter-se-á somente a elevação do nível da água, a área de preservação, caso deferido pelo órgão ambiental, poderá seguir a Lei Florestal Nº 4771/65 e Decreto Estadual 387/99, mantendo assim a APP para rios com faixa entre 10 e 50 m, ou seja, 50 metros.

a. Objetivo

- Isolamento da faixa de APP de forma que animais domésticos (bovinos, eqüinos, caprinos, etc) não tenham acesso;
- Efetuar o plantio e manejo de plantas nativas;
- Realizar o incremento da área de APP de forma a compensar a área suprimida pela formação do reservatório;
- Com o adensamento ter-se-á uma melhoria na qualidade da água do reservatório;
- Melhorar os aspectos cênicos.

b. Metodologia

- Aumento da vegetação ciliar

O objetivo desta proposta é recuperar a APP e mitigar os efeitos decorrentes da supressão florestal na cota de alagamento.

Considerando os índices de cobertura florestal atual, o estado de degradação da floresta e a fragmentação, pode-se afirmar que a criação da barragem e a readequação da vegetação ciliar representam um ganho ambiental. No processo de recomposição da vegetação ciliar serão recuperados cerca de 21 ha.

- **Alteração do hábitat para a fauna silvestre.**

Após a implantação da CGH São Francisco de Sales, a APP a montante será readequada para atender a legislação vigente e exigências do órgão Ambiental. Este reflorestamento proporcionará o aumento do habitat florístico natural para os animais silvestres, ao promover um incremento no adensamento florístico e a respectiva preservação ambiental a fauna poderá retornar e povoar as áreas adjacentes. (vide mapa em anexo)

- **Instalação da casa de força**

A construção da casa de força será em uma área onde hoje é utilizada para a vinicultura, assim, o impacto a flora local se restringe ao local destinado ao canal de fuga. Todavia, a empresa deverá implementar medidas de compensação pela utilização da área de APP. Esta compensação será via o incremento vegetacional nas áreas adjacentes a mata ciliar e, se possível, criação de corredores de ligação entre a mata ciliar e fragmentos de mato isolados.

c. Efeito

Esta medida tem magnitude alta, de abrangência local, de natureza positiva, é permanente, a incidência é direta, é mitigável e compensável.

d. 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/propriedades circunvizinhas. Dar-se-á por meio de material informativo e

orientações sobre higiene (ênfatisando a disposição correta dos resíduos sólidos e esgoto sanitário), saúde, cidadania, preservação da fauna e da flora, poluição dos rios e do ar, pretende-se implementar tal programa.

b. Objetivo

Neste programa objetiva-se criar uma consciência ecológica para fins de preservação e manutenção da área, presta 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 sejam de interesse geral.

c. Metodologia

- **Procedimento para repasse de informações**

Dando um caráter de formalidade nas informações repassadas para os colaboradores dever-se-á montar um mural de recados e outro de avisos. Este mural deve 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, entre outros.

Neste mesmo local, será disponibilizada uma urna e formulários para sugestões ou reclamações. Esta urna será aberta quinzenalmente, 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.

- **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/responsabilidade. Os esclarecimentos poderão ser por telefone ou por meio de reuniões pré-agendadas.

Ressalta-se que a obra está sendo implantada numa zona rural, num local onde somente existem lavouras e pastos, assim, não teremos população lindeira que seja atingida pela obra, na ADA e AID.

- **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.

- **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, dar-se-á 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, com ilustrações e telefone para denúncia. Como exemplo, 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: Usina Hidroelétrica São Francisco de Sales Ltda

Contato: Hélio Marcante

Fone: (46) 3220.5566

Técnicos: RECITECH AMBIENTAL

Contato: Junior ou Rafael

Fone: (42) 3626.2680

Polícia Ambiental

Fone: 0800 643.0304

IAP/Escritório de Pato Branco e Curitiba

Fone: (46) 3225-3837 ou (41) 3213.3700

- **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.

d. 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. 14.1 - 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	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
Destínos corretos aos resíduos sólidos e efluentes	P
Incentivo a pesquisa	C
Plantio de espécies degradadas 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 três problemas: a desestabilização das encostas, propiciar o desenvolvimento faunístico e a alteração da paisagem. A manutenção da mata nativa evita a dispersão da fauna local e o consequente desequilíbrio nos ecossistemas, assim como é fundamental para a

preservação da estabilidade do solo. Para podermos ter uma melhor qualidade faunística e florística local, orienta-se que sempre que possível as APP's, sejam ligadas aos fragmentos florestais para formar corredores, melhorando assim a 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 selvagens 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 feita de tal forma que facilite a ligação entre os fragmentos de florestas, criando, desta forma, os corredores ecológicos.

14.1. Projeto de Recuperação Florística

a. Apresentação

O presente projeto tem por objetivo adequar à propriedade a legislação ambiental vigente. A lei federal 4.771 de 1965 e o Decreto Estadual 879 de 1.999, determinam, entre outras, a obrigatoriedade da recuperação das áreas classificadas como de preservação permanente.

Assim para a adequação das propriedades rurais a legislação ambiental vigente deve-se recuperar as áreas classificadas como de preservação permanente e que se encontram sobre outros usos (pastagem, agricultura, etc). A recuperação de áreas degrada pode ser feita através da regeneração natural ou do plantio de espécies nativas.

A recuperação da APP do rio São Francisco, na região da construção da CGH São Francisco de Sales é uma contrapartida a fim de propor ganhos ambientais com a construção do empreendimento.

b. Localização

A propriedade esta localizada no município de Clevelândia, no Estado do Paraná. O Acesso se da partindo da sede do município de Clevelândia sentido ao município de Coronel Vivida, pela PR-562, após 30 km, entrar a direita em estrada rural de leito de terra batida e seguir por 5 km.

c. Descrição da Área

A propriedade esta localizada em região classificada como **Bioma Mata Atlântica** e na região fitoecológica da **Floresta Ombrófila Mista**, também conhecido como **Floresta com Araucárias**.

O município de Clevelândia esta localizado na latitude 26°25'05" sul e a uma longitude 52°23'23" oeste, estando a uma altitude média de 970 metros.

O clima predominante na região é subtropical e, segundo Köppen, é classificado como **Cfb**. A temperatura média é de 22 °C e os meses mais quentes são de dezembro a fevereiro. A pluviosidade média anual é de 1.800 a 2.000 mm, os meses de maior pluviosidade são os meses de dezembro a fevereiro. Geadas são freqüentes no inverno, sendo os meses mais frios de junho a agosto.

A propriedade é utilizada para cultivo de grãos e pastagem para a criação de bovinos.

Na propriedade há formações florestais que serão destinadas a composição da **RESERVA LEGAL OBRIGATÓRIA** e também possui áreas classificadas como de **PRESERVAÇÃO PERMANENTE**.

Nota: Áreas com outros usos e que estão em áreas classificadas como de **PRESERVAÇÃO PERMANENTE** deveram ser recuperadas com vegetação nativa.

d. Descrição do Entorno

A região é predominantemente utilizada para a produção de gado bovino de leite e de corte e também cultivo de grãos. Na região também são encontrados alguns maciços florestais de mata nativa.

e. Recuperação das Áreas Degradadas

Para atender as exigências da lei ambiental vigente e propor ganho ambiental real como contra partida a construção da CGH São Francisco de Sales será necessária a recuperação da APP do rio São Francisco na região de influência do empreendimento.

14.1.1. Área de composição das Áreas de Preservação Permanente utilizadas com pastagens permanentes.

a. Recomendações técnicas.

As áreas destinadas à preservação permanente devem ser cercadas para evitar a entrada de animais domésticos, principalmente bovinos e eqüinos. Nas áreas destinadas a preservação permanente não deve ser realizado quaisquer práticas que impeçam o desenvolvimento da vegetação nativa espontânea, portanto não deve mais ser realizados práticas agropecuárias (preparo do solo, roçado, aplicação de agrotóxicos, etc.).

Nas áreas de preservação permanente que atualmente se encontram ocupadas por pastagens a área deverá ser abandonada e não mais realizados manejos que impeçam ou dificultem a regeneração natural das espécies nativas. Também com o intuito de acelerar a formação de um maciço florestal segue em anexo uma relação de espécies que podem ser utilizadas no enriquecimento da formação florestal existente. Nas áreas onde não há formação florestal devem ser utilizadas espécies pioneiras, platadas com o espaçamento de 2,5m X 2,5m, com covas adequadas ao tamanho das mudas utilizadas, sendo preparado a cova com compostagem orgânica ou húmus de minhoca, como adubo de base, sendo utilizado 3 litros por planta. Nas áreas onde há uma formação florestal deve-se trabalhar com o enriquecimento do sub-bosque, nesta pode-se mesclar espécies pioneiras com espécies que necessitam de sombra, classificadas como secundárias.

Também deve-se controlar a ocorrência de formigas cortadeiras, sendo que este controle deve ser feita antes e após o plantio das mudas. A manutenção do plantio deve ser feita com roçados seletivos e a realização de coroas, caso seja necessário.

A cerca porá ser de 4 fios de arame com palanques espaçados a cada 5m.

14.1.2. Considerações Finais

A recuperação das áreas classificadas como APP é uma exigência legal e uma necessidade ambiental.

Com o isolamento das áreas teremos a evolução destes sistemas pela condução de povoamentos auxiliares, baseados na regeneração natural de espécies florestais nativas.

O processo de recuperação necessita apenas de empenho e comprometimento dos proprietários, mantendo as áreas livre de animais domésticos que possam danificar as espécies florestais em desenvolvimento, tomando precauções contra incêndios e não extraíndo vegetação arbórea ou arbustiva do local, podendo apenas utilizar sistemas produtivos de baixo impacto, como a apicultura ou a extração sustentável de folhas e essências.

14.2. Bota Fora

O material gerado de escavações, abertura de acessos, fundações, resíduos de construção, entre outros, poderão serão utilizados na obra, principalmente para o aterramento por onde passará o canal e barramento. Assim, caso ainda reste material inservível este deverá ser disposto em local fora das APP's e de preferência utilizado para recuperação das áreas de empréstimo.

14.3. Resgate e Salvamento da Fauna Silvestre

14.3.1. Introdução e Justificativa

Os principais impactos identificados no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) da Central Geradora Hidrelétrica São Francisco de Sales, que atuam

diretamente sobre a fauna local, são: alteração dos habitats e hábitos da fauna, aumento da caça predatória e, também, aumento no risco de atropelamentos e acidentes com animais peçonhentos. Tais impactos possuem baixa magnitude, com pequena a média importância e têm ação temporária (durante a fase de construção), sendo mitigáveis, durante a operação do empreendimento. Durante o processo de implantação do empreendimento, os animais deslocam-se naturalmente para áreas adjacentes, de modo que apenas uma pequena porção acaba por ficar presa em fragmentos de vegetação. Estes são em sua maioria indivíduos jovens ou com dificuldade de locomoção. Vale ressaltar que no decorrer desses deslocamentos, algumas espécies ficam mais expostas à predação por outros animais ou mesmo pelo homem, tornando-se uma fonte indireta de mortalidade.

Assim, a ação de resgatar os espécimes animais minimiza os impactos causados pelo empreendimento sobre as comunidades faunísticas afetadas, possibilitando ainda a ampliação acerca do conhecimento sobre as espécies e populações locais. Este programa visa apresentar a proposta de ação para o Programa de Resgate e Salvamento da Fauna Silvestre durante a fase de construção e formação do reservatório da CGH São Francisco de Sales.

Todavia, frente às características locais, o resgate pode ser dispensado, bastando apenas o protocolo de supressão vegetacional, onde ordenando o corte propiciará a fuga ativa da fauna.

14.3.2. Afugentamento e Resgate, Durante a Supressão da Vegetação

As ações, nesta fase de execução, visam agir integradamente às ações de supressão da vegetação, resultando em um desmate pontual e controlado, favorecendo a fuga espontânea da fauna e realizando o afugentamento da mesma para os fragmentos suporte mais próximos. Para isso, serão adotadas as seguintes premissas para a execução da supressão: de jusante para montante, das margens do rio para as encostas.

De forma mais específica, o deflorestamento, caso seja necessário, deve ser realizado no sentido rio acima, ou seja, iniciando as atividades próximas às margens e seguindo em direção aos remanescentes existentes. Deste modo, a

fauna residente nas áreas de mata ciliar se deslocará para outras áreas dentro do mesmo tipo de habitat, evitando a fragmentação deste habitat e que os espécimes tenham que atravessar outros tipos de habitat, potencialmente inóspitos. Desta forma, minimiza-se o esforço de resgate nas obras, aumenta-se a possibilidade de sucesso do encontro de habitats adequados pelos espécimes deslocados e, finalmente, permite-se um acompanhamento mais estreito e eficiente do processo de migração da fauna.

Finalmente, após vistoriado o local o órgão ambiental deve definir se serão necessários a elaboração dos planos e programas de resgate da fauna silvestre nas áreas afetadas.

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, recomenda-se:

- 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;

Assim sendo, após os estudos feitos, considerando ser uma atividade “limpa”, considerando o ganho ambiental do entorno, as medidas compensatórias e mitigatórias, a criação de um ambiente melhor para o desenvolvimento faunístico, temos como considerar que o empreendimento não causará dano irreversível ao meio ambiente, sendo que sob alguns aspectos pode se ter 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

ABREU, Alcioly T. G. de. **A posse e o uso da terra: modernização agropecuária de Guarapuava**. Curitiba: Biblioteca Pública do Paraná, 1986.

ABREU, Alcioly T. G.; MARCONDES, Gracita G. **Escravidão e trabalho**. Guarapuava: FAFIG, 1990.

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.; L.C. Gomes & F.M. Pelicice. 2007. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 502 p.

Alford, R. A. & S. J. Richards. 1999. **Global amphibian declines: a problem in applied ecology**. Annual Review of Ecology and Systematics, 30: 133–165.

Aurichio, P. & M.G. Salomão. 2002. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos**. Instituto Pau Brasil de História Natural, São Paulo.

Backes, Paulo e Irgang Bruno. **Árvores do Sul: Guia de Identificação & Interesse Ecológico**. Clube da Árvore. Instituto Souza Cruz – Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 326 p.:

Backes, Paulo e Irgang Bruno. **Mata Atlântica: as árvores e a paisagem** – Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 396 p.: Il.

BECKER, M.J. & J.C. Dalponte. 1999. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**; um guia de campo, UNB, Brasília, 180p.

BERNARDIM, M. L., **Da Escolaridade Tardia À Educação Necessária: Estudo Das Contradições Na Eja Em Guarapuava – Pr**. Curitiba, 2006. Dissertação (Mestrado) – UFPR;

BIGARELLA, J. J., BECKER, R. D., & SANTO, G. F. **Carstico estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais: fundamentos geológicos-geográficos, alteração química e física das rochas, relevo e dômico**, Florianópolis:EDUFSC, 1994;

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

BRITO, D. 2004. **Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest**. Biodiversity and Conservation 13: 2135-2144.

CAMARGO, Ironi do R. V. de. (org.) **Diagnóstico da situação social da criança e do adolescente**. Guarapuava: 1994.

CAMIN, L. A. Zavala, **Introdução ao Estudo Sobre Alimentação Natural em Peixes**, Maringá, EDUEM, 1996. 129 p.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho, **Espécies Florestais Brasileiras, Recomendações silviculturais, Potencialidades e uso da madeira**, EMBRAPA CNPF / SPI, 1994. Curitiba - Paraná.

CÓDIGO FLORESTAL - **Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965**, disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L4771.htm/>, acessado em 2007.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (COPEL) **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA USINA HIDRELÉTRICA SANTA CLARA, Rio Jordão, bacia do rio Iguaçu Estado do Paraná**, Volume I/III Curitiba-Pr abril de 1999.

CORDEIRO, J. & RODRIGUES A. W. **Regeneração Natural do Componente Arbóreo em Área de Floresta Ombrófila Mista, Guarapuava, PR**. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 825-827, jul. 2007.

CORDEIRO, J. **Levantamento Florístico e Caracterização Fitossociológica de Um Remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR**. Curitiba: dissertação de mestrado (144 p.), 2005.

COSTA, L.P.; Y.L.R. Leite; S.L. Mendes & A.D. Ditchfield. 2005. **Conservação de mamíferos no Brasil**. Megadiversidade, 1:103 -112.

DIAS, M. & S.B. Mikich. 2006. **Levantamento e conservação da mastofauna em um remanescente de floresta ombrófila mista**, Paraná, Brasil. Boletim de Pesquisa Florestal, 52:61-78.

DUFF, A. & A. Lawson. 2004. **Mammals of the word checklist**. New Haven: Yale University Press.

EMBRAPA – **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: www.embrapa.br/, acessado em 2007.

EMMONS, L. H.; Frer, F. 1997. **Neotropical Rainforest-Mammals: A field guide, 2nd editions**. Chicago : University of Chicago Press, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

Estudo de Inventário Simplificado do Rio Jordão. Volume I e II. Dezembro de 2003.

FONSECA, G.A.B.; G. Hermman; Y.L.R. Leite; R.A. Mittermeir; A.B. Rylands & J.L. Patton. 1996. **Lista anotada dos mamíferos do Brasil**. Occasional papers in Conservation Biology, 4: 1-38.

Frost, Darrel R. 2010. **Amphibian Species of the World: an Online Reference**. Version 5.4 (8 April, 2010). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/> American Museum of Natural History, New York, USA.

FUNDEPAR – Instituto de Desenvolvimento Educacional do Paraná - 1997.
Disponível em <http://www.pr.gov.br/fundepar/>.

GOOGLE - Google Earth, versão 4.0 (beta): **satellite's image software**. Disponível em <http://earth.google.com/>, acessado em 2007.

Guarapuava: **FAFIG**, 1990.

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem/>.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná. v. 18**. Londrina: IAPAR, 1994.

IAPAR. **Histórico climático 1976-1996 (resumo) da estação meteorológica da cidade de Guarapuava - PR**. 1998.

IAPARDES – **Caderno Estatístico – Município de Corbélia/PR**.
<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=85420&btOk=ok>.

IBAMA, 2003. **Lista brasileira de espécies da fauna ameaçadas de extinção**. MMA/IBAMA/Fundação Biodiversitas/Conservation International do Brasil/Sociedade Brasileira de Zoologia/Instituto Terra Brasilis. Disponível em <http://www.ibama.gov.br>.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>, acessado em 2007.

IBGE - **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico de 2000**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>.

IBGE - **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Contagem da População. Brasília: 1997. Disponível em**
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem/>.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – 1998, 2000, 2004**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/>.

IBGE – **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Portal das cidades**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidades>.

IPARDES – **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social**. Disponível em http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/, acessado em 2007.

IUCN. 2008. **2008 IUCN red list of threatened species. IUCN Species Survival Commission, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido**. Disponível em <<http://www.redlist.org>> (acessado em agosto de 2008).

Karpinski, Cezar. **Hidrelétricas e Legislação Ambiental Brasileira nas Décadas de 1980-90**. Revista técnica usinas. Florianópolis, v. 09, n. 02. Ano 2008. Pag. 71-84.

LANGE & JABLONSKI, E.F. **LISTA PREVIA DE MAMMALIA DO ESTADO DO PARANÁ**. (Est. Biol. 41 – 1 – 35). 1981

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.

LIMA, Curso de Pós-graduação em Geociências, **Avaliação do Controle Geológico-Estrutural no Comportamento da rede de drenagem do Rio das Pedras, Guarapuava-PR**, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus de Rio Claro, 1999.

Lorenzi, Harri, 1949. **Árvores brasileiras**. Vol. 01: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil / Harri Lorenzi. 2 ed.. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998.

Lorenzi, Harri, 1949. **Árvores brasileiras**. Vol. 02: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil / Harri Lorenzi. 2 ed.. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1998.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras**. Editora Plantarum Ltda, Nova Odessa- São Paulo, 1998 vol I.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras**. Editora Plantarum Ltda, Nova Odessa-São Paulo, 1998 vol II.

LORENZI, Harri. MATOS, F.J.Abreu, **Plantas Medicinais (Nativas e Exóticas)**. Editora Plantarum Ltda, Nova Odessa - São Paulo, 2002.

LORENZI, Harri. SOUZA, Vinicius C., **Botânica Sistemática**. Editora Plantarum Ltda, Nova Odessa-São Paulo, 2005.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo, EDUSP, 536 p.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. Rio de Janeiro, 1981.

MARCHIORI, J. N. Cardoso. **Dendrologia das Angiospermas das Bixaceas as Rosáceas**. Editora UFSM, Santa Maria – Rio Grande do Sul, 2000.

MARCHIORI, J. N. Cardoso. **Dendrologia das Angiospermas, das Magnoliáceas as Flacurtiáceas**. Editora UFSM, Santa Maria – Rio Grande do Sul, 1997.

MARCHIORI, J. N. Cardoso. **Dendrologia das Angiospermas, Leguminosas**. Editora UFSM, Santa Maria – Rio Grande do Sul, 1997.

MARCHIORI, J. N. Cardoso. SOBRAL, Marcos - **Dendrologia das Angiospermas**. Myrtales. Editora UFSM, Santa Maria – Rio Grande do Sul, 1997.

MARGARIDO, T.C.C. 1989. **Mamíferos do Parque Caxambu**, Castro, PR. Dissertação (Mestrado em Zoologia) –Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba 216 p.

MARINI, M.A. & F.I. Garcia. 2005. **Conservação de aves no Brasil**. Megadiversidade, 1:103-112.

MARINI, M.A. 1996. **Menos matas, menos pássaros**. Ciência Hoje, 20 (117): 16-17.

Medeiros, João de Deus; Gonçalves, Marco Antonio; Prochnow, Mirian; e Schaffer Wilgold B. **Floresta com Araucárias: um símbolo da Mata Atlântica a ser salvo da extinção**. Rio do Sul; APREMAVI, 2004. 82 p.

Mikich, S.B. & R.S. Bérnills. 2004. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Governo do Paraná, SEMA/IAP, Curitiba, 763 p.

MIRANDA, J.M.D.; R.F.M. Rios & F. de C. Passos. 2008. **Contribuição ao conhecimento dos mamíferos dos Campos de Palmas**, Paraná, Brasil. Biotemas, 21(2): 7-103.

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. 43, n. 6, p. 101-138.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2002. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. MMA, Brasília.

MOURA H.J.T. e OLIVEIRA F.C. **O Uso das Metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará**. Fortaleza: Universidade de Fortaleza – Unifor.

Moura-Leite, J.C. de, R.S. Bérnills & S.A.B. Morato. 1993. **Método para a caracterização da herpetofauna em estudos ambientais**. Maia: 1-5.

NAKATAMI K., et al, **Ovos e Larvas de Peixes de Água Doce; desenvolvimento e manual de identificação**, EDUEM: Maringá, 2001.

NELSON, J.S. 2006. **Fishes of the world**. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, USA. 601 p.

PARANÁ, Governo do. **A responsabilidade da União, Estados e Municípios com a alfabetização de jovens e adultos**. 2004.

Paraná. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Lista Vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139 p.

PERSSON, V.G. & M.L. Lorini. 1990. **Contribuição ao conhecimento mastofaunístico da porção centro-sul do Estado do Paraná**. Acta Biológica Leopoldensia, 12(2): 277-282.

PERSSON, V.G. & M.L. LORINI. **Contribuição ao conhecimento mastofaunístico da porção centro-sul do Estado do Paraná**. Acta Biológica Leopoldensia, São Leopoldo, v. 12, n. 2, p. 277-282. 1990.

POCHMANN, Márcio; AMORIM, Ricardo. **Atlas da exclusão social no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2003.

POUGH, J.H, C.M. Janis & J.B. Heiser. 2003. **A vida dos vertebrados**. 6ª ed. Atheneu, São Paulo.

Prochnow, Mirian; e Schaffer Wilgold B. **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira.** Brasília. APREMAVI, 2002. 156p.

REIS, N.R.; A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima. 2006. **Mamíferos do Brasil.** UEL, Londrina.

REIS, R.E.; S.O. Kullander & C.J. Ferraris Jr. (Orgs.). 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre: Edipucrs, 729p.

REITZ, R., KLEIN, R., REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul.** Herbário Barbosa Rodrigues, 1988.

REITZ, R., KLEIN, R., REIS, A. **Madeiras do Brasil – Santa Catarina** Editora Lunar DELI, 1979.

RESOLUÇÃO CONAMA 020, de 18 de junho de 1986. **Estabelece classificações para águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.**

RODERJAN, C. V., GALVÃO, Franklin, **NOSSAS ARVORES, Manual para Recuperação da Reserva Florestal Legal.** Editora SPVS. Curitiba Paraná.

Rodrigues, M.T. 2005. **Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso.** Megadiversidade, 1(1): 87-94.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G.; **Heterogeneidade Florística das Matas Ciliares,** Capítulo 4.

ROVEDO, A. C. **Aspectos Ambientais da região de Guarapuava e estudo de caso da cobertura vegetal de uma área de terras localizada na mesma região.** Especialização em Representação e Interpretação do Meio Físico- Cartografia, 1992.

SANTOS & KOBAYAMA. **Contribuição potencial de cargas poluentes na bacia do Rio das Pedras,** Município de Guarapuava – PR. Revista Ciências Exatas e Naturais, Vol. 5 nº 1, jan/jun. 2003. UNICENTRO.

SANTOS, A. R., **Metodologia científica: a construção do conhecimento.** Rio de Janeiro: DP&A Editora, 1999.

SBH, 2010. **Anfíbios e Répteis Brasileiros - Lista de Espécies.** <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessado em 06 de dezembro de 2010.

SCHERER-NETO, P. & F.C. Straube. 1995. **Aves do Paraná:** (história, lista anotada e bibliografia). Curitiba. Ed. Autores. 79p.

SEMA/IAP, Instituto Ambiental do Paraná. 2010. **Mamíferos Ameaçados no Paraná.**

Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro; fundamentos; reuniões temáticas preparatórias; caderno I , Foz do Iguaçu, 4 –5 agosto de 1993, Comitê coordenador das atividades de Meio ambiente do setor elétrico- CMESE – Rio de Janeiro; ELETROBRÁS, 61p.

SEVERI W. & AZEVEDO A. M. Cordeiro, **Catálogo de Peixes da Bacia do Rio Iguaçu**, Estúdio fotolito e editora LTDA Curitiba, 1994.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.

SILK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**, Volume único, Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 912 p.

SILVA, W. P. da. **Guarapuava: crônica de uma cidade anunciada (1819-1978)**. Guarapuava: dissertação de mestrado (124 p.), 1999.

Silvano, D.L. & M.V. Segalla. 2005. **Conservação de anfíbios no Brasil**. Megadiversidade, 1(1): 79-86.

SOUZA, D.G.S. 1998. **Todas as aves do Brasil**. Guia de campo para identificação. 2ª. Ed. Dall, Feira de Santana.

STATTERSFIELD, A.J.; M.J. Crosby; A.J. Long & D.C. Wege. 1998. **Endemic bird areas of the world. Priorities for biodiversity conservation**. BirdLife International, Cambridge, U.K.

STRAUBE, F.C.; R. Krul & E. Carrano. 2005. **Coletânea da avifauna da região sul do Estado do Paraná (Brasil)**. Atualidades Ornitológicas, 125: 10-72.

SUDERHSA – **Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental**. Disponível em <http://www.suderhsa.pr.gov.br/>, acessado em 2007.

THOMAZ, E. L. **Análise empírica da fragilidade potencial do rio Iratim - Guarapuava PR**. São Paulo, 2000. Dissertação (Mestrado) - USP/FFLCH.

THOMAZ, E. L.; VESTENA, L. R. **Aspectos Climáticos de Guarapuava-PR**. Guarapuava: Editora UNICENTRO, 2003, 106 p.

THOMAZ, E., **Processos Hidrogeomorfológicos e o uso da terra em ambiente subtropical – Guarapuava – PR**, USP-São Paulo, 2005.

Toledo, L.F. 2009. **Anfíbios como Bioindicadores**. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) Bioindicadores da Qualidade Ambiental. Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania. Pp. 196-208.

TOWNSEND, C., M. Begon & J.L. Harper. 2006. **Fundamentos em Ecologia**. Artmed, Porto Alegre.

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.

VESTENA, L. R.; BERTOTTI, L. G.; & GARDIM. **Uso da terra da bacia hidrográfica do Rio das Pedras**. In: BATTISTELLI, M.; CAMARGO FILHO, M.; & HEERDT, B.. **Proteção e Manejo da Bacia do Rio das Pedras: Relato de Experiências**. Guarapuava: Editora B&D Ltda, 2004.

VESTENA, L. R.; TOMAZ, E. L. **Avaliação de conflitos entre áreas de preservação permanente associadas aos cursos fluviais da terra na bacia do Rio das Pedras**. Revista Ambiência. V.2, N.1, p 73-85, jan/jul. 2006. Guarapuava: UNICENTRO, 2004.

Viana, D.; L.L. Wolff; T. Zaleski; S. Romão; F.S. Rios; G. Bertoldi; L. Donatti. 2008. **Population Structure and Somatic Indexes of *Hypostomus cf. ancistroides*** (Siluriformes, Loricariidae) Collected from the Bonito River, Ivaí River Basin, Turvo, Paraná. Brazilian Archives of Biology and Technology, 51: 493-502.

Wolff, L.L.; D. Viana; T. Zaleski; F.S. Rios; G. Bertoldi; L. Donatti. 2005. Caracterização da ictiofauna do Rio cascavel - Parque Municipal das Araucárias - Guarapuava/PR e do Rio Bonito - Turvo/PR. In: Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu-MG.

WOOTTON, R.J. **Ecology of Teleost Fishes**. Repr. With rev, London, Chapman & Hall, 1991, 404p., il.

www.aneel.gov.br/15.htm (consulta em novembro de 2010).

CGH SÃO FRANCISCO DE SALES



ANEXOS

Clevelândia
Paraná - Brasil

Anexo 01 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART
--

MEIO FÍSICO



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e
Agronomia do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20112570048

Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Nº Carteira: SC-55235/D

Nº Visto Crea: 63300

Nº Registro: 38631

CPF/CNPJ: 12.883.111/0001-72

Profissional Contratado: JUNIOR DANIELI

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL

Empresa contratada: RECITECH - PROJETO E CONSULTORIA SANITÁRIA E AMBIENTAL LTDA

Contratante: USINA HIDROELÉTRICA SÃO FRANCISCO DE SALES LTDA

Endereço: VILA PLAMITAL, SN 00 ZONA RURAL

CEP: 85530000 CLEVELANDIA PR Fone: 46 32205566

Local da Obra: VILA PLAMITAL, SN 00

ZONA RURAL - CLEVELANDIA PR

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
Ativ. Técnica 8 ENSINO, PESQUISA, ANÁLISE, EXPERIMENTAÇÃO, EXTENSÃO
Área de Comp. 1200 SERVIÇOS TEC PROFISSIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-
AMBIENTE
Tipo Obra/Serv 132 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS
Serviços 035 PROJETO
contratados 165 SUPERVISÃO/COORD/ORIENTAÇÃO

Quadra: Lote:

CEP: 85530000

Dimensão 1 UNID

Dados Compl. 0

Guia B

ART Nº

20112570048

Data Início 01/06/2011

Data Conclusão 01/06/2012

Vlr Obra R\$ 1,00

Vlr Serviço

R\$ 12.000,00

Vlr Taxa R\$ 83,00

Entidade de Classe 315

Base de cálculo: TABELA VALOR DO SERVIÇO

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DE EQUIPE MULTIDISCIPLINAR, INCLUINDO: ENG. AGRÔNOMO, BIÓLOGOS, ECONOMISTA,
GEÓGRAFO, TÊC. EM AGROPECUÁRIA E EQUIPE DE APOIO;
ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO/RAS, FORMATAÇÃO, COMPILAÇÃO DE DADOS,
ESTUDOS REFERENTE A LIMNOLOGIA, QUALIDADE DA ÁGUA, RECUPERAÇÃO DE ÁREA IMPACTADA,
ANÁLISE DE IMPACTO AMBIENTAL E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS E/OU COMPENSATÓRIAS
COORD. DO BARRAMENTO: 26°15'05"S; 52°27'13"W

Insp.: 4730

15/06/2011

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

3ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e
Agronomia do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - ORGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20112612840

Vinculação
ART Vinculada: 20112570048
Subempreitada

Nº Carteira: PR-91202/D
Nº Visto Crea: -
Nº Registro: 46929
CPF/CNPJ: 12.883.111/0001-72

Profissional Contratado: VITOR HUGO MACHADO DE CAMPOS
Título Formação Prof.: GEÓGRAFO.
Empresa contratada: CAMPOS E AZEVEDO LTDA
Contratante: USINA HIDROELÉTRICA SÃO FRANCISCO DE SALES LTDA
Endereço: ZONA RURAL 00 VILA PLAMITAL,
CEP: 85530000 CLEVELANDIA PR Fone: 46 32205566
Local da Obra: ZONA RURAL 00
VILA PLAMITAL, - CLEVELANDIA PR

Tipo de Contrato 3 SUB-EMPREITADA
Ativ. Técnica 11 EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO
Área de Comp. 6200 SERVIÇOS TEC PROFISSIONAIS E CARTOGRAFIA
Tipo Obra/Serv 189 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS MOD AGRIMENSURA-
CARTOGRAFIA
Serviços 035 PROJETO
Contratados

Quadra: Lote:
CEP: 85530000
Dimensão 1 SERV

Dados Compl. 0

Guia B
ART Nº
20112612840

Valor Obra R\$ 1,00 Valor Serviço R\$ 2.500,00
Base de cálculo: TABELA VALOR DO SERVIÇO

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
ESTUDO E MAPEAMENTO CARTOGRAFICO. MAPA DE USO DE SOLO, DETERMINAÇÃO DA BACIA DE
CONTRIBUIÇÃO, MAPA DE USO DA ÁREA ALAGADA E SUA NOVA APP, MAPA DE SITUAÇÃO DA BACIA EM
RELAÇÃO AOS MUNICÍPIOS DE ABRANGÊNCIA.
COORD. DO BARRAMENTO: 26°15'05"S; 52°27'13"W

Data Início 01/06/2011
Data Conclusão 01/06/2012
Entidade de Classe 336

Insp.: 4730
17/06/2011
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

3ª VIA - ORGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial, e expressamente, com os seus termos.

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

MEIO BIÓTICO

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - ORGAOS PUBLICOS



ART Nº 20112612026
Vinculação
ART Vinculada: 20112570046
Subempreitada

Contratado: CARLOS ROBERTO DE AZEVEDO
Informação Prof.: ENGENHEIRO AGRÔNOMO.
Contratada:

Nº Carteira: PR-32127/D
Nº Visto Crea: -
Nº Registro:

CFF/CNPJ:
12.883.111/0001-72

Cliente: USINA HIDROELÉTRICA SÃO FRANCISCO DE SALES LTDA

Obra: VILA PALMITAL SN ZONA RURAL
CEP: 830000 CLEVELÂNDIA PR Fone: 46-3220-5566

Obra: VILA PALMITAL SN
RURAL - CLEVELÂNDIA PR

Quadra: Lote:
CEP: 85530000

Contrato 3 SUB-EMPREGADA
Técnica 11 EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO
Comp. 8201 SILVIMETRIA E INVENTÁRIO FLORESTAL
Obr/Serv 135 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS
1050 EXECUÇÃO
114 PLANEJ SEGUNDO CAPACIDADE DE USO DO SOLO
130 OUTROS

Dimensão 1 UNID

Dados Compl. 0

2026
R\$ 1,00 Vlr Serviço R\$ 5.000,00 Vlr Taxa R\$ 33,00 Entidade de Classe 315
cálculo: TABELA VALOR DA OBRA

Data Início 01/06/2011
Data Conclusão 01/06/2012

Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
O TRABALHO FOI REALIZADO O ESTUDO E LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DA ÁREA A SER ALAGADA E NO
MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DE SALES, NO MUNICÍPIO DE CLEVELÂNDIA / PR. O TRABALHO FOI
FEITO COM OBJETIVO DE ORIENTAR A ELABORAÇÃO DO MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E DE
ELABORAR A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO ENTORNO DA BARRAGEM E SUA ESTRUTURA. FORNE
CE A AVALIAÇÃO AMBIENTAL VIGENTE, COM DESTAQUE AO CÓDIGO AMBIENTAL BRASILEIRO A LB 4.771 DE 1.965
O LEVANTAMENTO FLORÍSTICO SERÁ POR AMOSTRAGEM.
COORDENADAS DO BARRAMENTO: 26°15'05"S; 52°27'13"W

Insp.: 4730
17/06/2011
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

ORGAOS PUBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Informações do CREA-PR 0800 410067

Autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná (telefone (41) 3350-6727), e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. A validade e a eficácia da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em expressa e exclusiva, com os seus termos.

Assinatura do Contratado

Assinatura do Profissional

Em caso de Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 07-0402/11

CONTRATADO

Nome: CRISTIANE HIERT	Registro CRBio: 34378/07-D
CPF: 84719770959	Tel: 34343206
E-mail: cristianehiert@hotmail.com	
Endereço: R. MARIANO TORRES 714 APT. 31	
Cidade: CURITIBA	Bairro: CENTRO
CEP: 80060-120	UF: PR

CONTRATANTE

Nome: USINA HIDROELÉTRICA SÃO FRANCISCO DE SALES LTDA.	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 12.883.111/0001-72
Endereço: VL PALMITAL, S/Nº	
Cidade: CLEVELÂNDIA	Bairro:
CEP: 85530-000	UF: PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2		
Identificação: Diagnóstico de Fauna para Licenciamento Ambiental da CGH São Francisco de Sales		
Município do trabalho: Clevelândia	Município da sede: Clevelândia	UF: paraná
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos, Engenheiro Agrônomo, Sanitarista e Ambiental, Topógrafo, Cientista Ambiental e Técnico Agrícola	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Diagnóstico faunístico (Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna e Ictiofauna) para composição do relatório ambiental da área do empreendimento CGH São Francisco de Sales. Identificação das espécies e seus ambientes de distribuição, com base em amostragens e, também, referencial bibliográfico da fauna com potencial de ocorrência na região.		
Valor: R\$ 2000,00	Total de horas: 42	
Início: 30/03/2011	Término: 27/04/2011	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 08/05/2011	Data: / /	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante	

Solicitação de baixa por distrato

Solicitação de baixa por conclusão

Dedaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Nº do protocolo: 2202/NET

Data: / /
Assinatura do profissional
Data: / /

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 07-0611/11

CONTRATADO

Nome: LUIZ GUSTAVO ECKHARDT VALLE

Registro CRBio: 66534/07-D

CPF: 06051233903

Tel: 35745224

E-mail: luizgustavoe@gmail.com

Endereço: R CATULO DA PAIXAO CEARENSE, 204

Cidade: FOZ DO IGUAÇU

Bairro: JARDIM NAIPI

CEP: 85853-470

UF: PR

CONTRATANTE

Nome: USINA HIDROELÉTRICA SÃO FRANCISCO DE SALES LTDA.

Registro profissional:

CPF/CGC/CNPJ: 12.883.111/0001-72

Endereço: VL PALMITAL, S/Nº

Cidade: CLEVELÂNDIA

Bairro:

CEP: 85530-000

UF: PR

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7, 1.10

Identificação: Levantamento da fauna de vertebrados para licenciamento ambiental da CGH São Francisco de Sales

Município do trabalho: Clevelândia

Município da sede: Clevelândia

UF: Paraná

Forma de participação: Equipe

Perfil da equipe: Multidisciplinar

Área do conhecimento: Zoologia

Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: Levantamento da fauna de vertebrados da área da CGH São Francisco de Sales. Composição de uma lista de espécies baseada em indícios indiretos encontrados em campo e revisão bibliográfica. Disponibilização destes dados levantados no Relatório Ambiental Simplificado para obtenção de Licença Prévia

Valor: R\$ 2000,00

Total de horas: 42

Início: 01/06/2011

Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24** horas em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-0610/11
CONTRATADO		
Nome: JANAINA MARQUES DE ALMEIDA	Registro CRBio: 66114/07-D	
CPF: 04452888925	Tel: 36240254	
E-mail: janainam.a@hotmail.com		
Endereço: R LUIZ M. PIZZANO, 645		
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: PRIMAVERA	
CEP: 85050-430	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: USINA HIDROELÉTRICA SÃO FRANCISCO DE SALES LTDA.		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 12.883.111/0001-72	
Endereço: VL PALMITAL, S/Nº		
Cidade: CLEVELÂNDIA	Bairro:	
CEP: 85530-000	UF: PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2		
Identificação: Aspectos administrativos do processo de licenciamento da PCH São Francisco de Sales		
Município do trabalho: Clevelândia	Município da sede: Clevelândia	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Engº Sanitarista e Ambiental, Biólogos, Engº Agrônomo e Técnico em Agropecuária.	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Aspectos administrativos do processo de licenciamento da Pequena Central Hidrelétrica São Francisco de Sales, formatações, correções e levantamento dos aspectos faunísticos e florísticos.		
Valor: R\$ 1500,00	Total de horas: 40	
Início: 17/05/2011	Término: 15/06/2011	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 17/05/2011 <i>Janaina Marques de Almeida</i> Assinatura do profissional	Data: 17/05/2011 <i>[Assinatura]</i> Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 3221/NET Data: 15/06/11 <i>Janaina Marques de Almeida</i> Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

Imprimir ART

MEIO HUMANO

VALIDA EM TODO TERRITÓRIO NACIONAL

NASCIMENTO	NACIONALIDADE	NATURALIDADE
19/10/1950	BRASILEIRA	PONTA GROSSA - PR

DATA DA INSCRIÇÃO	RG	CPF
08/07/1979	851756 SSP/PR	150.170.609-87

DIPLOMADO PELA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA UEPG	DIPLOMAÇÃO
	03/03/1979

TIPO SANGÜÍNEO	DOADOR DE ÓRGÃOS E TECIDOS
A+	NÃO

EXEDIÇÃO
16/08/2010

Maria de Fátima Miranda
MARIA DE FÁTIMA MIRANDA
PRESIDENTE DO CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
CARTEIRA DE IDENTIDADE PROFISSIONAL
CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA
PR - PONTA GROSSA - PR

IDENTIDADE CIVIL PARA TODOS OS FINS LEGAIS
(Artigo 15 da Lei nº 1.411/51)

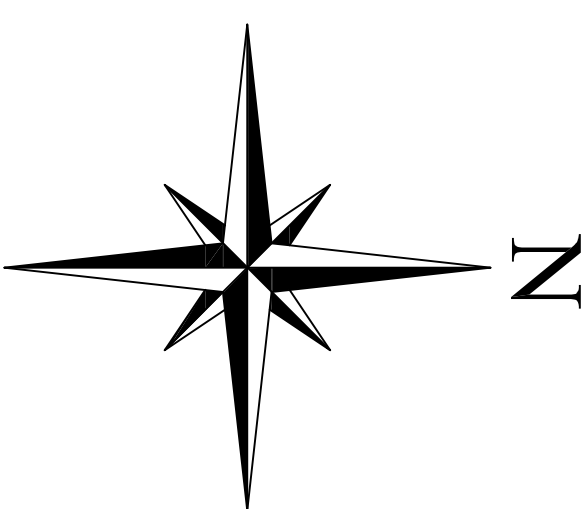
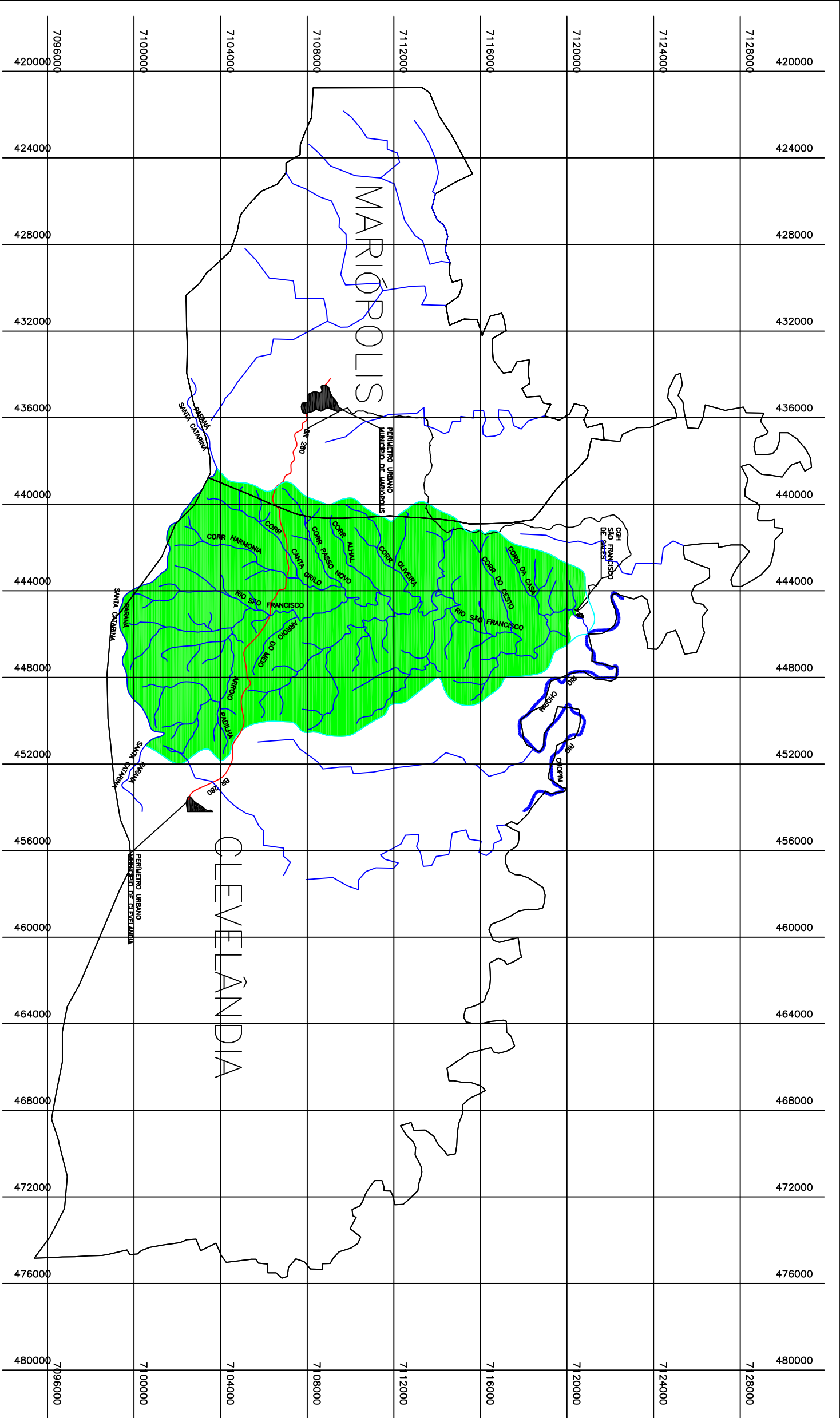
TÍTULO	REGISTRO
ECONOMISTA	3107

NOME	VALIDADE
EDISON CARLOS BUSS	16/08/2015

FILIAÇÃO
ALBINO BUSS
MARIA MAX BUSS

Edison Carlos Buss
ASSINATURA DO ECONOMISTA

Anexo 02 – MAPAS, CROQUIS E DETALHAMENTOS
--



Fonte:
Divisas municipais obtidas da base cartográfica do IBGE;
Bacia Hidrográfica obtida do trabalho cartográfico
disponibilizado pela Fenix Tecnologia LTDA da prancha
desenho número A2–C–008/10–07 / 01.



SITUAÇÃO NA DIVISÃO POLITICA

Proprietário:
PCH SÃO FRANCISCO - CLEVELÂNDIA

Ecosistema: Floresta Ombrófila Mista

Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu

Área da bacia: 187,46km²

Data:

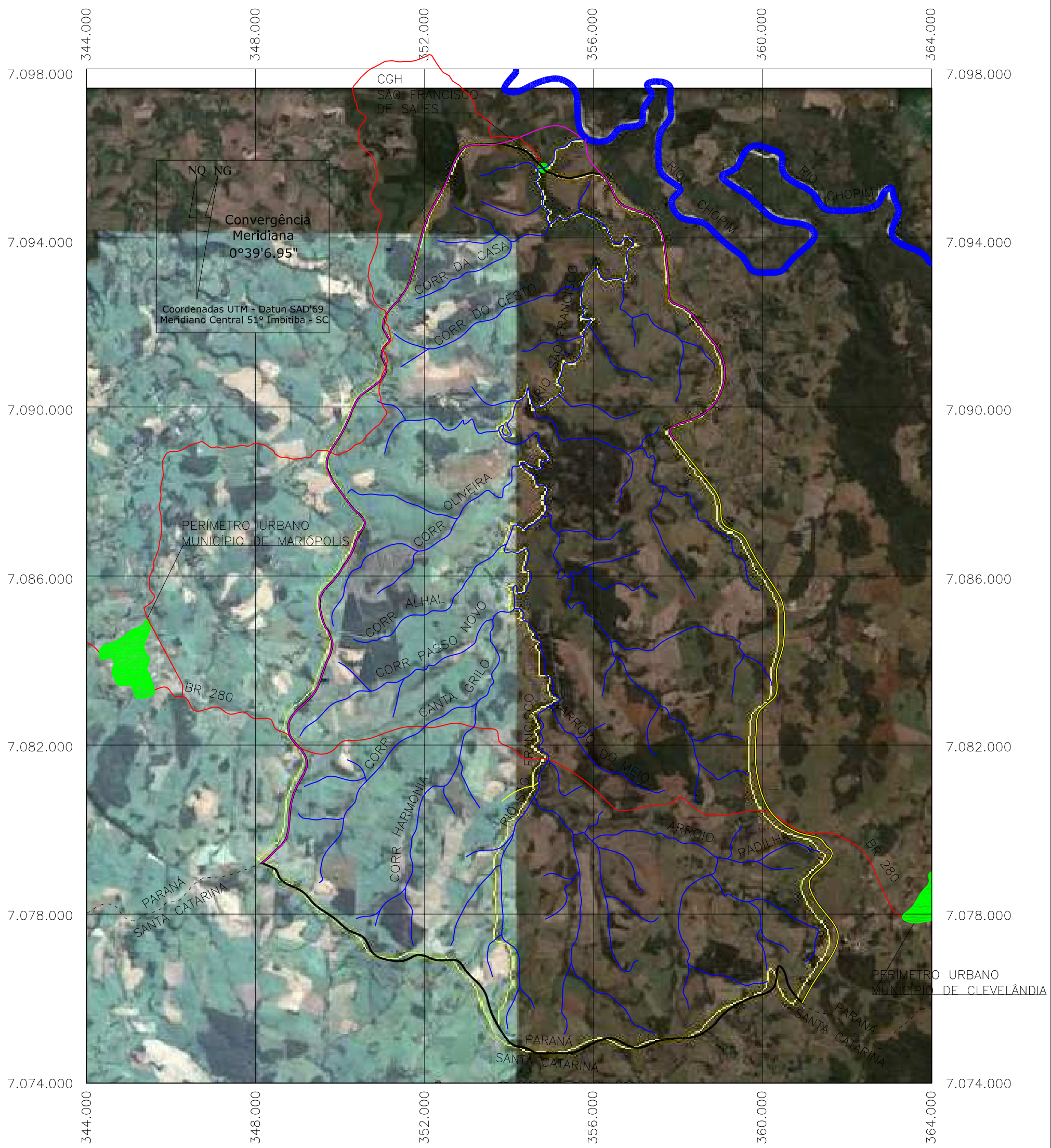
Junho / 2011

Resp. Téc.:

Escala:

1 :200 000

Vitor Hugo M. de Campos
Geógrafo - CREA: PR 91202/D

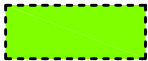


Fonte:
Divisas municipais obtidas da base cartográfica do IBGE;
Bacia Hidrográfica obtida do trabalho cartográfico
disponibilizado pela Fenix Tecnologia LTDA da prancha
desenho número A2-C-008/10-07 / 01.



TERRASUL
Consultoria Ambiental, Agrônoma
e Agrimensura

Av. Manoel Ribas, 4487, F.: (42) 3629-5848
Guarapuava - PR
www.terrasulambiental.com.br

 Área da bacia: 187,46km²

BACIA DE CONTRIBUIÇÃO DA USINA

Proprietário:
PCH SÃO FRANCISCO DE SALES - CLEVELÂNDIA

Ecosistema: Floresta Ombrófila Mista Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu

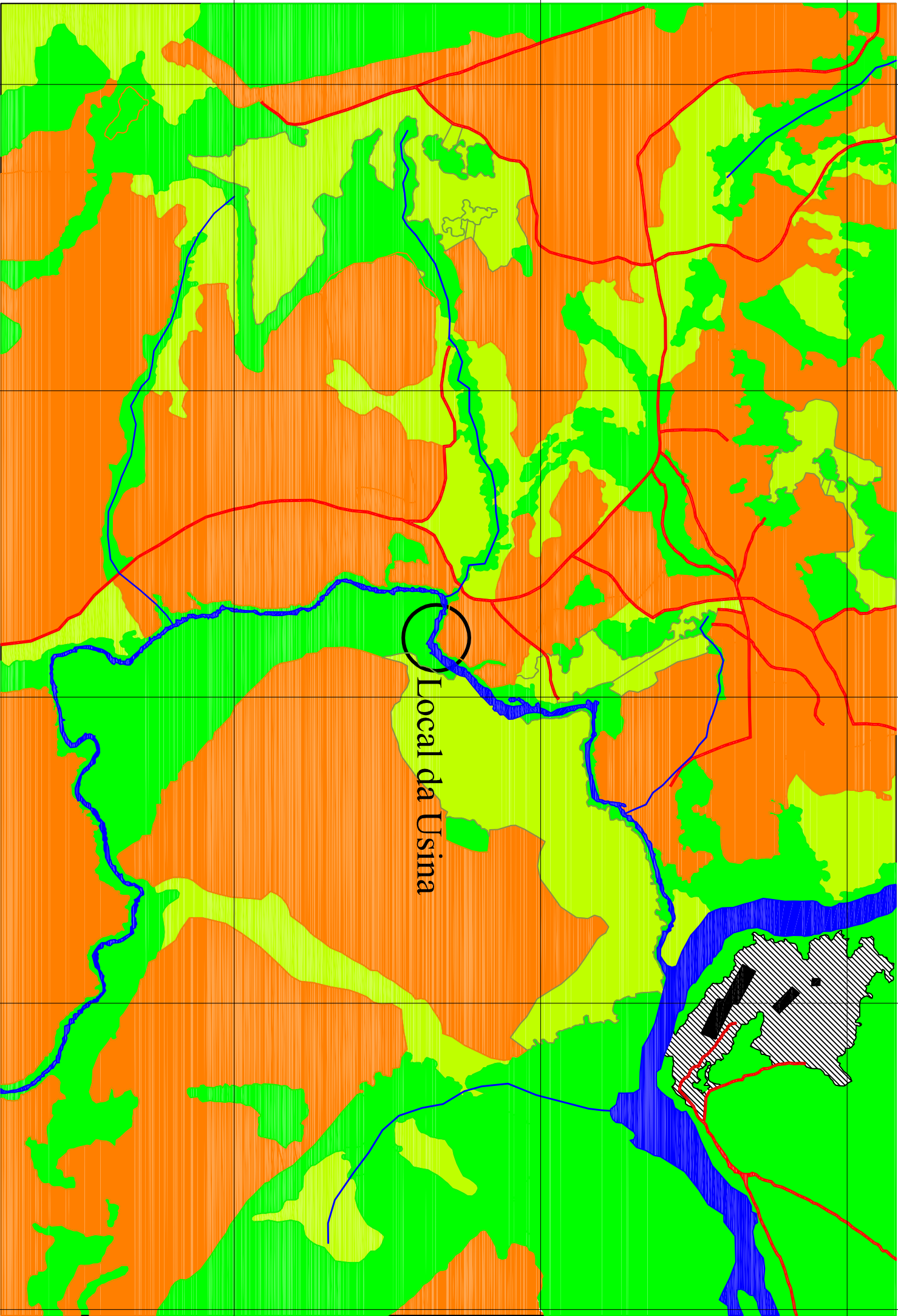
Área da bacia: 187,46km²

Data:
Junho / 2011

Escala:
1 : 93 000

Resp. Téc.:

Vitor Hugo M. de Campos
Geógrafo - CREA: PR 91202/D



Estradas	
Hidrografia	
Edificações	

Levantamento de reconhecimento com GPS Garmin, modelo Map 76; Utilização de Imagem do satélite Globo, cena de 18/11/2004 disponibilizado pelo mapeamento sistemático da Google Earth, 2011.

TIPOLOGIAS	Cor	Área	%
Floresta Est. Médio/Avançado de Sucessão		383.2960	30,64
Pastagem		214.2480	17,12
Agricultura Temporária		596.1343	47,65
Rio Principal		26,4414	2,11
Estrada		9,696	0,77
Outros		21,3001	1,70
Total		1251,1158	100,00

MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DE ENTORNO

CGH SÃO FRANCISCO DE SALES - CLEVELÂNDIA

Ecosistema: Floresta Ombrófila Mista

Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí

Data

JUNHO / 2011

Resp. Téc.:

Esc.: 1 : 15 000

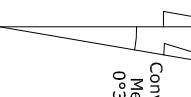
Vítor Hugo Campos
Geógrafo - CREA: PR 91202/D



TERRASUL
Consultoria Ambiental, Agronômica
e Agropecuária

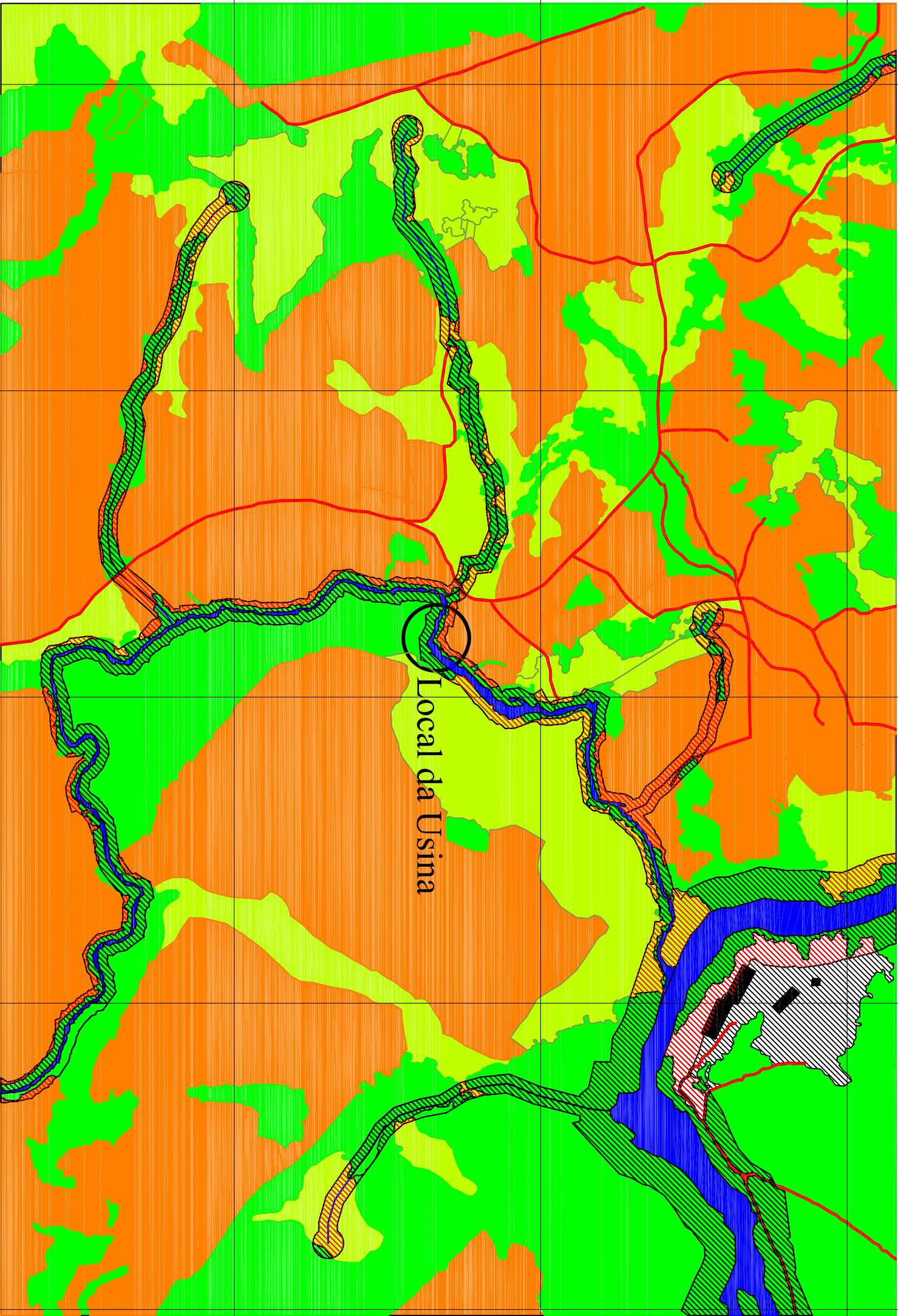
Av. Manoel Ribas, 4487 F.: (42) 3629-5848
Guarapuava - PR
www.terrasulambiental.com.br

NQ NG



Convergência
Meridiana
0°39'6,95"

Coordenadas UTM - Datum SAD69
Meridiano Central 51° Imbituba - SC



USO NA APP	Cor	Área	%
Floresta Est. Médio/Avançado de Sucessão		84,2723	71,35
Pastagem		14,7305	12,47
Agricultura Temporária		11,6476	9,87
Estrada		0,9778	0,83
Outros		6,4696	5,48
Total		118,0978	100,00

TIPOLOGIAS	Cor	Área	%
Floresta Est. Médio/Avançado de Sucessão		383,2960	30,64
Pastagem		214,2480	17,12
Agricultura Temporária		596,1343	47,65
Rio Principal		26,4414	2,11
Estrada		9,696	0,77
Outros		21,3001	1,70
Total		1251,1158	100,00

NQ NG

Convergência Meridiana 0°39'6,95"

Coordenadas UTM - Datum SAD69 Meridiano Central 51° Imbituba - SC

TERRASUL

Consultoria Ambiental, Agronômica e Agropecuária

Av. Manoel Ribas, 4487 F.: (42) 3629-5848

Guarapuava - PR

www.terrasulambiental.com.br

Levantamento de reconhecimento com GPS Garmin, modelo Map 76; Utilização de Imagem do satélite Digital Globe, cena de 18/11/2004 disponibilizado pelo mapeamento sistemático da Google Earth, 2011.

Estradas

Hidrografia

Edificações

MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DE ENTORNO

CGH SÃO FRANCISCO DE SALES - CLEVELÂNDIA

Ecosistema: Floresta Ombrófila Mista

Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí

Data

JUNHO / 2011

Esc.: 1 : 15 000

Vítor Hugo Campos
Geógrafo - CREA: PR 91202/D

Resp. Téc.:

C:\Arquivos_base\TERRASUL\TRABALHOS\unior_Daniel\USINAS\CGH_Sao_Francisco_Clevelandia\produtos_cartograficos

Anexo 03 – LAUDOS ANÁLISE DE ÁGUA
--

LAUDO DE ANÁLISES

Amostra de Água

Cód. 8030

Cliente: Recitech - CGH São Francisco

Nº: s/nº

Endereço:

Telefone: (42) 3626 2680

Cidade: Guarapuava

Estado: PR

Montante a barragem

Parâmetros	Métodos Válidos conforme Standard Methods 20th Edition	Limites conforme res. CONAMA nº 357 de 17/03/2005	Unidade	Resultado
DBO	5210B	-	mg/L O ₂	4,4
DQO	5220 B	-	mg/L O ₂	< 8,0
pH	4500H+	5 A 9	-	5,1
Sólidos sedimentáveis	-	1,0	ml/L	0,1
Cor	2120 C	< 75 mg Pt/Co	mg Pt/Co	73
Matéria orgânica	5210 B	-	-	0,9
Oxigênio dissolvido	4500 O C	-	mg/L O ₂	9,0
Sólidos totais	2540 B	-	-	0,31
Nitrogênio amoniacal	4500 NH3F	20,0	mg/L N	0,89
Turbidez	9221-F	5,00	NTU	60,0

Data da Coleta: 10/08/2010

Data de Entrada: 10/08/2010

Data de emissão: 19/08/2010

Original assinado por:

“Esta análise tem seus resultados restritos à amostra encaminhada pela empresa interessada ao Laboratório de Análise de Águas vinculado à Central de Análises da UNICENTRO”


Paulo Rogério Pinto Rodrigues
CRQ 9ª Região nº 09200454

LAUDO DE ANÁLISES

Amostra de Água

Cód. 8030

Cliente: Recitech - CGH São Francisco

Nº: s/nº

Endereço:

Telefone: (42) 3626 2680

Cidade: Guarapuava

Estado: PR

Jusante da casa de força

Parâmetros	Métodos Válidos conforme Standard Methods 20th Edition	Limites conforme res. CONAMA nº 357 de 17/03/2005	Unidade	Resultado
DBO	5210B	-	mg/L O ₂	< 4,0
DQO	5220 B	-	mg/L O ₂	< 8,0
pH	4500H+	5 A 9	-	5
Sólidos sedimentáveis	-	1,0	ml/L	0,3
Cor	2120 C	< 75 mg Pt/Co	mg Pt/Co	64
Matéria orgânica	5210 B	-	-	0,3
Oxigênio dissolvido	4500 O C	-	mg/L O ₂	9,2
Sólidos totais	2540 B	-	-	0,33
Nitrogênio amoniacal	4500 NH3F	20,0	mg/L N	0,79
Turbidez	9221-F	5,00	NTU	69,8

Data da Coleta: 10/08/2010

Data de Entrada: 10/08/2010

Data de emissão: 19/08/2010

Original assinado por:

“Esta análise tem seus resultados restritos à amostra encaminhada pela empresa interessada ao Laboratório de Análise de Águas vinculado à Central de Análises da UNICENTRO”


 Paulo Rogério Pinto Rodrigues
 CRQ 9ª Região nº 09200454