RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO – PEQUENA CENTRAL HIDROELÉTRICA JACARÉ - ALCAST DO BRASIL LTDA

Francisco Beltrão

2011

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.
Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

Sumário

EQUIPE EXECUTORA **13**

KAAPORA – PESQUISA, GESTÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL LTDA. **13**

1 INTRODUÇÃO **15**

2 JUSTIFICATIVA **17**

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREEDIMENTO **19**

3.1 Localização da PCH e Acessos 19
3.2 Características da Empresa 19
3.3 Descrição Geral da PCH Jacaré 20
3.3.1 Dados gerais *20*
3.3.2 Barragem e vertedouro *21*
3.3.3 Desvio do rio *22*
3.3.4 Sistema de adução *24*
3.3.4.1 Tomada d'água do túnel adutor 24
3.3.4.2 Túnel adutor 24
3.3.4.3 Câmara de carga 25
3.3.4.4 Conduto forçado 25
3.3.5 Casa de força *26*

4 ALTERNATIVA TECNOLÓGICA E LOCACIONAL **27**

4.1 Altenativa Tecnológica 27
4.2 Altenativa Locacional 28

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA **29**

5.1 ADA – Área Diretamente Afetada 29
5.2 AID – Área de Influência Direta 29
5.3 AII – Área de Influência Indireta 30
5.4 Área de Preservação Permanente 30

6 DIAGNÓSTICO **33**

6.1 Meio Físico 33
6.1.1 Fatores abióticos *33*
6.1.1.1 Clima 33
6.1.2 Recursos hídricos *41*
6.1.2.1 Vazões médias 44
6.1.3 Geomorfologia *46*
6.1.3.1 Aspectos locais 48
6.1.4 Geologia *52*
6.1.4.1. Bacia do Paraná 52
6.1.4.2 Estratigrafia 53
6.1.4.3 Decomposição das rochas 57
6.1.4.4 Aspectos estruturais 58
6.1.4.5 Sismicidade 59
6.1.4.6 Aspectos pedológicos 61
6.1.4.7 Recursos minerais 62
6.1.4.8 Aspectos locais 64

6.1.5 Uso do solo *65*
6.2 MEIO ANTRÓPICO 74
6.2.1 Introdução *74*
6.2.2 Métodos e procedimentos *75*
6.2.2.1 Caracterização da pesquisa 75
6.2.2.2 Coleta e análise dos dados 75
6.2.3 Aspectos históricos *77*
6.2.3.1 Sudoeste do Paraná 77
6.2.3.2 Histórico do município de Francisco Beltrão 79
6.2.3.3 Histórico do município de Bom Sucesso do Sul 80
6.2.4 Características demográficas, econômicas e sociais dos municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul (Área de Influência Indireta) *82*
6.2.4.1 Caracterização das áreas urbanizadas 82
6.2.4.2 Dinâmica demográfica 84
6.2.4.3 Atividades agropecuárias 85
6.2.4.4 Potencialidades turísticas 87
6.2.4.5 Condições de vida 90
A) Índice de Desenvolvimento Humano 90
B) Renda 91
C) Saneamento Básico 93
D) Saúde 94
E) Educação 95
F) Transportes 97
G) Energia Elétrica 98
6.2.5 Caracterização da população do entorno (Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada) *99*
6.2.5.1 Caracterização geral do empreendimento 99
6.2.5.2 Uso e ocupação do solo 103
6.2.5.3 Aspectos sócio-culturais 114
6.3 MEIO BIOLÓGICO 117
6.3.1 Ictiofauna *117*
6.3.1.1 Material e métodos 119
A) Área de Estudos 119
B) Levantamento dos Dados 121
6.3.1.2 Resultados 122
6.3.1.3 Espécies ameaçadas 130
6.3.2 Répteis *131*
6.3.2.1 Material e métodos 132
6.3.2.2 Resultados e conclusões 132
6.3.3 Anfíbios *138*
6.3.3.1 Material e métodos 139
6.3.3.2 Resultados e conclusões 139
6.3.4 Avifauna *144*
6.3.4.1 Material e métodos 144
6.3.4.2 Resultados e conclusões 145
6.3.5 Mastofauna *165*
6.3.5.1 Material e métodos 166
6.3.5.2 Resultados 169
A) Dados Primários 169
B) Dados Secundários 175
6.3.6 Vegetação *179*

6.3.6.1 Material e métodos 180
6.3.6.2 Resultados 181

7 PROGNÓSTICO 184

7.1 MEIO FÍSICO 184
7.1.1 Cenário alvo 184
7.1.2 Fase de implantação 186
7.1.3 Fase de operação 188
7.2 MEIO ANTRÓPICO 190
7.2.1 Fase de implantação 190
7.2.2 Fase de implantação e operação 194
7.3 MEIO BIOLÓGICO 195
7.3.1 Ictiofauna 195
7.3.1.1 Fase de implantação 195
7.3.1.2 Fase de implantação e operação 197
7.3.1.3 Fase de operação 199
7.3.2 Herpetofauna 202
7.3.2.1 Fase de implantação 202
7.3.2.2 Fase de implantação e operação 203
7.3.3 Avifauna 204
7.3.3.1 Fase de implantação 204
7.3.4 Mastofauna 206
7.3.4.1 Fase de implantação 206
7.3.4.2 Fase de implantação e operação 210
7.3.5 Vegetação 211
7.3.5.1 Fase de implantação 211
7.3.5.1 Fase de operação 213

8 PROGAMAS AMBIENTAIS SUGERIDOS 214

8.1 MEIO FÍSICO 214
8.1.1 Programa de controle e estabilidade de encostas do reservatório 214
8.1.2 Programa de controle dos processos erosivos 216
8.1.3 Programa de monitoramento do assoreamento da área do reservatório 218
8.2 MEIO ANTRÓPICO 222
8.2.1 Programa de prevenção de acidentes 222
8.2.2 Programa de manutenção de máquinas e equipamentos 223
8.2.3. Programa de emprego e treinamento para mão-de-obra regional e local 224
8.2.4 Programa de saúde 225
8.2.5 Programa de comunicação 226
8.2.6 Programa de educação ambiental 227
8.2.7 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos 230
8.3 MEIO BIOLÓGICO 231
8.3.1 Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água 231
8.3.2 Programa de aproveitamento científico e resgate da fauna 233
8.3.3 Programa de monitoramento ictiológico 236
8.3.4 Programa de prevenção de acidentes ofídicos 237
8.3.5 Programa de monitoramento da avifauna 238
8.3.6 Programa de monitoramento da mastofauna 238
8.3.7 Programa de supressão da vegetação 240

8.3.8 Programa de recuperação de áreas degradadas *241*
8.3.8.1 Recuperação das áreas degradadas 243
A) Controle de Áreas Degradadas 243
B) Recondicionamento Topográfico 244
8.3.8.2 Recomposição e proteção do solo 244
8.3.8.3 Sistema de drenagem 245
8.3.8.4 Recomposição da mata 246
9 CONCLUSÕES **248**
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **252**
ART DOS RESPONSÁVEIS **264**
DOCUMENTOS DA EMPRESA **265**

Lista de Figuras

Figura 1 – Áreas de Influência (APP, ADA e AID). Fonte: montagem sobre Google Earth, maio de 2011. 31

Figura 2 – Área de Influência Indireta, Fonte: montagem sobre Google Earth, maio de 2011. . 32

Figura 3 – Classificação do Clima segundo Koppen. Fonte: IAPAR, 2011. 34

Figura 4 - Precipitação Média. Fonte: IAPAR, 2011. 36

Figura 5 – Meses mais chuvosos. Fonte: IAPAR, 2011. 37

Figura 6 – Meses mais secos. Fonte: IAPAR, 2011. 37

Figura 7 - Umidade Relativa. Fonte: IAPAR, 2011. 38

Figura 8 – Bacia do Rio Santana, com os destaques da localização do empreendimento PCH-Jacaré e a cidade de Francisco Beltrão. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 43

Figura 9 – Estado do Paraná - (a) cinco principais zonas geomorfológicas;(b) principais bacias hidrográficas. Fonte: SEMA, 2006. 46

Figura 10 – Mapa Geomorfológico do Estado do Paraná. Mineropar, 2006. Destaque sobre a área aproximada do empreendimento. 48

Figura 11 - Mapa geológico simplificado da bacia do Paraná, apontando a localização do empreendimento. (modificado de Milani, 1997). 53

Figura 12 - Mapa geológico da bacia do rio Santana – PR. Modificado do mapa geológico do estado do Paraná 1989. 54

Figura 13 – Unidades Geológicas do Paraná. Mineropar, 2006. 55

Figura 14 - Morfologia dos derrames vulcânicos da formação serra geral. Modificado de Roinsenberg, A. (1989) e Leinz, V e Amaral, S.E. (1978). 56

Figura 15 - Arcabouço estrutural do estado do Paraná, evidenciando as principais estruturais.(mod. Zalán et al. 1987). 59

Figura 16 - Mapa de sismicidade brasileira Fonte: Observatório de Sísmica – SIS/UNB. 60

Figura 17 - Reprodução parcial do mapa de solos do Brasil, modificado IBGE/EMBRAPA 2001. 61

Figura 18 - Mapa da área do Rio Santana, quanto ao requerimento mineral junto ao DNPM. Fonte: DNPM, 2007). 63

Figura 19 - Perfil geológico da barragem. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 64

Figura 20 - Perfil geológico do circuito hidráulico. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. ... 65

Figura 21: Divisão administrativa do Paraná no ano de 1924. (Fonte: SEMA, 2003) 78

Figura 22: Área urbana de Francisco Beltrão Fonte: Google Earth (2011). 83

Figura 23: Área urbana de Bom Sucesso do Sul. Fonte: Google Earth (2011). 84

Figura 24: Localização do empreendimento. 100

Figura 25: Área do empreendimento em detalhe. 103

Figura 26: Uso e ocupação do solo da área do empreendimento. Fonte: Julio M. F. Silva (2011). 104

Figura 27- Espécies de aves registradas em campo, representantes de nichos distintos. 151

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Variações de temperatura para Francisco Beltrão, Paraná. Fonte: IAPAR, 2011. .. 34

Tabela 2 – Medidas Gerais do Clima. Fonte: Iapar, 2011. 35

Tabela 3 - Estações fluviométricas selecionadas. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.... 44

Tabela 4- Coluna estratigráfica da bacia do rio Santana. Fonte: IBGE/EMBRAPA 2001. 54

Tabela 5 - Tipos de solos identificados na bacia do rio Santana Fonte: IBGE/EMBRAPA 2001. 62

Tabela 6 – Situação das áreas junto ao DNPM para a área de influência e entorno. Fonte: DNPM, 2007. 63

Tabela 7: Dinâmica demográfica dos municípios de Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão 85

Tabela 8: Produção animal de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul 85

Tabela 9: Número de animais criados em Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul..... 86

Tabela 10: Lavoura temporária em Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul 86

Tabela 11: IDH-M, ranking e variação percentual dos componentes renda, educação e longevidade dos municiípios de Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão 91

Tabela 12: PIB dos municípios de Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão em 2008..... 92

Tabela 13: Indicadores relativos à pobreza e desigualdade nos municípios de Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão em 2003. 92

Tabela 14: Abastecimento e distribuição de água em Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão 94

Tabela 15: Serviços de Saúde em Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão 95

Tabela 16: Estabelecimentos e matrículas em Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão 96

Tabela 17: Pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica em 1991 e 2000 em Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão. 99

Tabela 18: Áreas alagadas e de preservação permanente no entorno do empreendimento... 102

Tabela 19: Produção agrícola, máquinas, equipamentos e benfeitorias das propriedades visitadas..... 107

Tabela 20: Lista de peixes com ocorrência potencial para a área da UHE Cachoeirinha, rio Chopim,PR (CONSILIU, 2008)..... 123

Tabela 21: Espécies encontradas durante o monitoramento ictiológico na UHE Segredo em 1992. Em vermelho as espécies constante do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. 125

Tabela 22: espécies encontradas por DAGA (2010) nos reservatórios de Foz do Areia; Segredo; Salto Caxias; Salto Santiago e Salto Osório. Em vermelho as espécies constante do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná..... 128

Tabela 24. Lista das espécies de répteis ocorrentes na bacia hidrográfica do rio Santana. (nome científico, nome comum, e indicação dos respectivos substratos utilizados: aq: aquático ter: terrestre; ar: arbóreo; st: subterrâneo). 137

Tabela 25 - Especies de anuros registradas, com respectiva distribuição geográfica de suas populações. 142

Tabela 26. Espécies de aves registradas para a área do empreendimento no rio Santana, município de Francisco Beltrão, PR. 152

Tabela 28: Espécies encontrados por MIRANDA, *et al*., 2007 para região de Palmas/PR..... 175

Tabela 29: Espécies encontrados por DIAS., 2010 para região de Palmas, Bituruna e General Carneiro/PR. 177

Tabela 30: Índices fitossociológicos das espécies encontradas para área de estudo. 182

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.
Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

Lista de Fotos

Foto 1: Área próxima ao empreendimento, ao fundo pode-se ver as instalações da empresa Alcaste. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 49

Foto 2: Geomorfologia da região, mostrando os vales ao fundo. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 49

Foto 3: Geomorfologia da região. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 50

Foto 4: Geomorfologia da região, Rio Santana ao fundo. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 50

Foto 5: Geomorfologia da região. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 51

Foto 6: Geomorfologia da região, mostrando um perfil de solo de aproximadamente 6 metros. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 51

Foto 7: Basalto exposto. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 57

Foto 8: Vista geral da zona rural de Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 65

Foto 9: Lavoura de milho em primeiro plano, em segundo a soja. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 66

Foto 10: Lavoura de soja em Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 66

Foto 11: Vista geral, com gado criado solto. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 67

Foto 12: Lavoura de soja em Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 67

Foto 13: Lavoura de soja em Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 68

Foto 14: Lavoura de feijão em Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 68

Foto 15: Lavoura de soja em Bom Sucesso do Sul, local onde será instalado o canteiro de obras. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 69

Foto16: Lavouras, vistas do município de Francisco Beltrão. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 70

Foto 17: Lavoura de soja, vista do município de Francisco Beltrão. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 70

Foto 18: Lavoura de soja, vista do município de Francisco Beltrão. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 71

Foto 19: Lavouras, vistas do município de Francisco Beltrão. Ao fundo as instalações da Alcast. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 71

Foto 20: Lavoura de soja, próxima à Sessão Jacaré. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011. 72

Foto 21: Panorama geral à Sessão Jacaré. Fonte: Juliana Cavichiolo, 04/2011. 72

Foto 22: Igreja na vila da Sessão Jacaré. Fonte: Juliana Cavichiolo, 04/2011. 73

Foto 23: Vila dos trabalhadores da Alcast. Fonte: Juliana Cavichiolo, 04/2011. 73

Foto 24: Gruta de Nossa Senhora de Lourdes. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 314264,05 O; 7113273,29 S (Fuso 22-Sul). 88

Foto 25: Centro de eventos da Gruta Ns. Senhora de Lourdes. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 314264,05 O; 7113273,29 S (Fuso 22-Sul). 89

Foto 26: Monumento Cristo da Luz – Bom Sucesso do Sul. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 316546,32 O; 7114735,91 S (Fuso 22-Sul)..... 90

Foto 27: Escola Municipal Epitácio Pessoa. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 304364,48 O; 7117985,37 S (Fuso 22-Sul). 97

Foto 28: Sede da Alcast do Brasil Ltda. Crédito: Alcast do Brasil Ltda. Coordenadas UTM: 306157,45 O; 7118643,45 S (Fuso 22-Sul). 105

Foto 29: Vila dos funcionários da Alcast. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 306102,44 O; 7118567,05 S (Fuso 22-Sul). 106

Foto 30: Uso do solo para agricultura mecanizada. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 306539,45 O; 7117974,21 S (Fuso 22-Sul)..... 107

Foto 31: Silos de armazenamento da Cooperativa Lavoura S/A. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 315584,60 O; 7115085,63 S (Fuso 22-Sul). 108

Foto 32: Área de pasto. Crédito: Julio M. F. Silva (2009). Coordenadas UTM: 306918,36 O; 7117595,28 S (Fuso 22-Sul). 109

Foto 33: Solo exposto por pisoteio de gado. Crédito: Clotilde Zai (2009). Coordenadas UTM: 307156,72 O; 7118157,57 S (Fuso 22-Sul). 111

Foto 34: Local destinado a construção da nova casa de força da PCH-Jacaré. Coordenadas UTM: 307550,93 O; 7118600,67 S (Fuso 22-Sul). 111

Foto 35: Pisoteio do gado na margem do rio Santana. Crédito: Clotilde Zai (2009). Coordenadas UTM: 306169,67 O; 7118191,18 S (Fuso 22-Sul)..... 112

Foto 36: Casa no entorno do empreendimento. Crédito: Clotilde Zai (2009). Coordenadas UTM: 306640,28 O; 7117815,31 S (Fuso 22-Sul). 112

Foto 37: Vegetação natural – mata ciliar. Crédito: Julio M. F. Silva (2009). Coordenadas UTM: 307132,27 O; 7118138,39 S (Fuso 22-Sul). 113

Foto 38: Área a ser alagada. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 306239,96 O; 7118142,29 S (Fuso 22-Sul). 113

Foto 39: Museu da Colonização em Francisco Beltrão. Crédito: Julio M. F. Silva (2009). Coordenadas UTM: 295088,33 O; 7114139,19 S (Fuso 22-Sul)..... 115

Foto 40: Igreja São Francisco de Assis na comunidade Jacaré. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 304443,86 O; 7117717,38 S (Fuso 22-Sul)..... 116

Foto 41: Pavilhão de eventos da comunidade Seção Jacaré. Coordenadas UTM: 304443,86 O; 7117717,38 S (Fuso 22-Sul). 117

Foto 42: Vista frontal da barragem existente. Ao centro pode ser observada a escada para peixes. 122

Foto 43 - Capões remanescentes e áreas florestadas marginais 133

Foto 44 - Campos e cultivos, incluindo áreas de pastagens e agricultura de subsistência..... 133

Foto 45 - brejos e banhados em áreas ciliares ou açudes. 134

Foto 46 – Área na margem do Rio Santana com destroços de estruturas recreativas, como churrasqueira e espaço para descanço. 135

Foto 47 – Estrada vicinal na margem do Rio Santana. 135

Foto 48. A perereca *Aplastodiscus perviridis* foi encontrada em atividade de vocalização nas florestas marginais do Rio Santana, em Francisco Beltrão. 140

Foto 49. Áreas de remanso nas margens do reservatório no Rio Santana, em Francisco Beltrão. Estas são áreas propícias para a reprodução de algumas das espécies de anuros listadas. 141

Foto 50 - Capões remanescentes e áreas florestadas marginais; com estrutura de dossel e sub-bosque, com trechos de solo pouco alterados..... 146

Foto 51 - campos e cultivos, incluindo áreas de pastagens e agricultura. 147

Foto 52 - nascentes e banhados em áreas ciliares, com formações arbustivas e herbáceas. 147

Foto 53. Área recreativa abandonada, com churrasqueira ao fundo, na margem do Rio Santana. 148

Foto 54. Estrada vicinal na margem do Rio Santana. 148

Foto 55: Amostragem nas margens que serão inundadas pelo reservatório. 167

Foto 56: Estrada que margeia o rio Santana utilizada para amostragem de mastofauna..... 168

Foto 57: Vista geral do rio Santana a montante do barramento. 168

Foto 58: Fezes de Chrysocyon brachyurus nas margens do rio Santana. 171

Foto 59: Pegadas de *Nasua nasua* nas margens do rio Santana. 171

Foto 60: Sphiggurus villosus encontrado atropelado na estrada de acesso a seção Jacaré... 172

Foto 61: Fezes de capivara encontrada nas margens do rio Santana. 173

Foto 62: Pegada de *Dasypus novemcinvtus* encontrado dentro da área do empreendimento. 174

Foto 63: *Didelphis albiventris* visualizado dentro da área do empreendimento. 174

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Risco de Chuva excessiva. Fonte: IAPAR, 2011. 36

Gráfico 2 – Distribuição das temperaturas médias mensais na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 39

Gráfico 3 - Distribuição umidade relativa do ar na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 39

Gráfico 4- Estimativa da evapotranspiração na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 40

Gráfico 5 - Distribuição da insolação na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 40

Gráfico 6 - Distribuição das chuvas médias mensais em mm na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 41

Gráfico 7 - Distribuição dos tipos de solo na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 44

Gráfico 8 - Vazões Médias Específicas dos rios Santana e Vitorino. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 45

Gráfico 9 - Regime médio mensal do rio Santana no eixo PCH Jacaré. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008. 45

Gráfico 10: Curva do coletor para o levantamento fitossociológico. 183

EQUIPE EXECUTORA

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.

Endereço: Rua Abílio Peixoto 323 ap. 23

CEP: 80.035-260 Bairro: Cabral Curitiba/Paraná

CNPJ: 09.111.036/0001-17

Inscrição Estadual: 02.01.00540.056-5

Telefone / Fax: 41 – 3029 0315 / 41 – 9966 4237

Email / MSN: marcos_valduga@hotmail.com

Responsáveis

Coordenador

Denilson Roberto Jungles de Carvalho

Formação: Biólogo, Esp. Gestão Ambiental, MS. Ecologia e Conservação

CRBIO: 25.892/07-D

ART N°: 07-0880/11

Telefone / Fax: 41 – 3029 0315 / 41 – 9966 4237

Meio Físico

Juliana Cavichiolo

Fomação: Geógrafa

CREA: PR-110129/D

ART N°: 20113396548

Telefone / Fax: 41 – 3029 0315 / 41 – 9966 4237

Meio Antrópico

Julio Manoel França da Silva

Formação: Geógrafo

CREA: PR-103567/D

ART N°: 20113369281

Telefone / Fax: 41 – 3029 0315 / 41 – 9966 4237

Meio Biótico

Diagnóstico da Ictiofuna

Marcos Ostrowski Valduga

Formação: Biólogo, Esp. Gestão Ambiental, Ms. Ecologia e Conservação, Doutorando em Ecologia e Conservação

CRBIO: 28.389/07-D

ART N°: 07-0804/11

Telefone / Fax: 41 – 3029 0315 / 41 – 9966 4237

Diagnóstico da Avifauna e Herpetofauna

André Magnani Xavier de Lima

Formação: Biólogo, Ms. Ecologia e Conservação, Doutorando em Ecologia e Conservação

CRBIO: 41.871/07-D

ART N°: 07-0805/11

Telefone / Fax: 41 – 3029 0315 / 41 – 9966 4237

Diagnóstico da Mastofauna

Denilson Roberto Jungles de Carvalho

Formação: Biólogo, Esp. Gestão Ambiental, MS. Ecologia e Conservação

CRBIO: 25.892/07-D

ART N°: 07-0880/11

Telefone / Fax: 41 – 3029 0315 / 41 – 9966 4237

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas duas décadas, o consumo de energia elétrica apresentou índices de expansão bem superiores ao Produto Interno Bruto (PIB), fruto do crescimento populacional concentrado nas zonas urbanas, do esforço de aumento da oferta de energia e da modernização da economia (ANEEL, 2011). No entanto a falta de recursos públicos impede de certa maneira o investimento na modernização e no aumento da oferta para sociedade.

A hidroeletricidade, historicamente predominante na matriz energética brasileira, representava no final de 2009, 71% da capacidade instalada, com 165 empreendimentos com potência de 74.484,24 MW, contra 73% em 2008. A queda foi superada pela expansão de todas as outras fontes, com exceção da termonuclear, que caiu de 1,96% para 1,89%. A termoeletricidade, a segunda fonte, teve sua participação aumentada de 22,18% para 23,59% do total, divididos entre 1.313 usinas com capacidade de 25.081,35 MW. A geração por Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) e Centrais Geradoras subiu de 2,54% para 2,94% em 2009, na comparação com o ano anterior, enquanto a geração eólica subiu de 0,33% para 0,57% (ANEEL, 2010).

O mercado de energia elétrica experimenta um crescimento da ordem de 3,5% ao ano, ultrapassando a casa dos 100 mil MW em 2009 (ANEEL, 2010). O planejamento governamental de médio prazo prevê a necessidade de investimentos da ordem de R$ 6 a 7 bilhões/ano para expansão da matriz energética brasileira, em atendimento à demanda do mercado consumidor. As principais oportunidades de negócios no mercado de energia elétrica nacional estão ligadas à oferta de novos empreendimentos de geração para exploração pela iniciativa privada e à construção de linhas de transmissão.

Entretanto o crescimento na oferta, seja através do setor público ou privado, deve passar pela crescente preocupação com a qualidade do meio que nos cerca e dos possíveis impactos que esse crescimento pode gerar. Dessa maneira o Estado, através de seus órgãos fiscalizadores e

administrativos, bem como através da sociedade, exerce cada vez mais uma política ambiental efetiva, visando atender os preceitos estabelecidos pelas políticas publicas e pelas legislações ambientais vigentes.

As PCH´s surgem como uma alternativa viável e importante no crescimento da matriz hidroelétrica brasileira. Socialmente tendem a facilitar e aumentar o desenvolvimento da região onde são construídas, ambientalmente gera menos ou menores impactos sobre a fauna e flora locais, e fisicamente alteram menos o ambiente devido às menores proporções de modificações necessárias para sua instalação.

O presente relatório compreende as informações gerais, a caracterização do empreendimento, o diagnóstico ambiental, a análise integrada do meio ambiente, a identificação e avaliação dos impactos ambientais e as medidas de controle ambiental. A análise dos impactos ambientais resulta nos programas de controle e monitoramento da instalação, objetivando a Licença Prévia da PCH Jacaré, com o objetivo de evitar, minimizar e controlar os impactos ambientais negativos e potencializar os positivos.

2 JUSTIFICATIVA

Em sistemas elétricos de predominância hídrica, como o brasileiro, um dos maiores desafios é planejar e operar o sistema de modo a se garantir uma oferta continua de energia. Durante a década de 90 houve um desequilíbrio na estrutura entre a oferta e demanda neste. Nos anos anteriores a 2001, a expansão da oferta não acompanhou o crescimento da demanda. Desde meados de 1996, a carga superava a energia assegurada do sistema. Nessas condições o sistema elétrico torna-se mais vulnerável, e não havendo investimentos suficientes para reverte o quadro, o sistema eventualmente passa a consumir as reservar armazenadas nos grandes reservatórios e a apresentar uma probabilidade de racionamento cada vez mais elevada.

Para isso, devem ocorrer novos investimentos em novas usinas e linhas de transmissão e os correspondentes investimentos em distribuição. É indiscutível o fato de que mais que qualquer outro setor de infra-estrutura, a insuficiência de capacidade do setor elétrico não apenas impede o crescimento econômico, mas pode acarretar verdadeiros desastres econômicos e sócias se houver súbita falta de energia.

Dada a situação financeira do Estado e sua incapacidade de realizar investimentos da mesma forma que no passado, é importante definir e implementar um arranjo adequado para o sistema elétrico brasileiro que atraia investidores privados. Em 1995, foi sancionada pelo Executivo uma nova legislação de serviços públicos, na qual regras específicas para as concessões dos serviçoes de eletricidade foram fixadas e a figura do produtor independente de energia foi reconhecida, liberando os grandes consumidores do monopólio comercial das concessionárias e fornecendo livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição foi assegurado.

O Brasil possui um grande potencial hidroelétrico ainda não explorado. Deste potencial se destacam as Pequenas Centrais Hidroelétricas – PCH´s, que se caracterizam por serem empreendimentos atrativos em função de possuírem características de menor impacto ambiental, menor volume de

investimentos, prazo de manutenção mais curto e incentivos legais. Nessa situação insere-se a construção da PCH Jacaré.

Além disso, a justificativa de escolher o local para desenvolver os estudos para implantação da PCH JACARÉ é a própria excelência do potencial, conforme concluído nos estudos de inventário desenvolvidos no ano de 2001, processo ANEEL 48500.003286/01-15, aprovado através do despacho nº 80 de 21 de fevereiro de 2003. A PCH JACARÉ corresponde ao potencial identificado no km 73 do rio Santana.

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREEDIMENTO

3.1 Localização da PCH e Acessos

O acesso ao local da usina pode ser feito da capital Curitiba pela BR 277, por 310km sentido Foz do Iguaçu, tomando-se a BR 373 por mais 150km até Pato Branco. De Pato Branco toma-se ramal asfaltado PR 469 de 20km até a cidade de Bom Sucesso do Sul e desta por mais 8km em acesso pavimentado com paralelepípedos até próximo ao local da obra conhecido na região como Seção Jacaré. As condições gerais de acesso permitem o tráfego com qualquer condição climática exceto dentro da fazenda onde deve se desenvolver a obra. O barramento localiza-se no rio Santana em seu km 73, contado para montante a partir da foz no rio Chopim, em ponto de coordenadas geográficas:

• Latitude 26°02’
• Longitude 52° 55’
• Bacia Paraná 06
• Sub-Bacia Iguaçu 65
• Localizado no município de Bom Sucesso do Sul – PR

3.2 Características da Empresa

Razão social: ALCAST DO BRASIL LTDA.
Sede comercial: Estrada Municipal Francisco Beltrão, SN Km 5 – Secção Jacaré – Zona Rural - CEP 85.605-590 – PR
Fone: (0xx46) 3263-1200
Objetivo social:

• Industrialização e reciclagem do alumínio com auto-produção de energia;
• Operação e manutenção;
• Comercialização da energia elétrica excedente

Registro e inscrição: CNPJ n° 01.836.843/0001-95

Acionista e participação:

- Abelson Carles 50,0%
- Elisandro Carles 50,0%

Administração: A gerência da sociedade também é exercida pelo sócio Elisandro Carles, podendo praticar todos os atos necessários ao bom e fiel desempenho de suas funções.

3.3 Descrição Geral da PCH Jacaré

Nesta seção vamos tratar com mais detalhes os dados levantados anteriormente na fase de estudo de inventário referentes ao potencial PCH Jacaré. O local alvo deste estudo é caracterizado pela existência de uma central geradora hidrelétrica (CGH) com cerca de 50 anos de construção. Esta supre parte da demanda de energia consumida pela fábrica ALCAST DO BRASIL LTDA., que é vizinha a CGH e tem como foco de trabalho fundição e modelagem de peças em alumínio. Portanto, a seguir apresentam-se dados gerais da proposta de repotencialização do eixo em questão.

3.3.1 Dados gerais

Empresa.....Alcast do Brasil Ltda.
Projeto.....PCH Jacaré
Rio e quilômetro a partir da foz.....Santana km 73
Localização .....Região sudoeste do Estado – Vale do Iguaçu
Município.....Margem esquerda Francisco Beltrão
Município.....Margem direita (obra) Bom Sucesso do Sul
Sub-bacia 65
Bacia 06
Estado .....Paraná
Área de drenagem.....767 km2
Vazão média de longo termo Qmlt.....23,2 m3/s

Vazão sanitária a ser permanentemente liberada (50% da vazão Q10,7).....0,48 m³/s

Vazão Turbinada.....24,9 m³/s

Permanência de vazões médias diárias (turbinada mais ambiental)..... 25 %

Nível de água Máximo de montante NAMmax (Tr1000).....514,01

Nível de água Normal de montante NAM.....511,00

Nível de água Mínimo de montante NAMmin 511,00

Depleção máxima do reservatório..... 0,0m

Volume útil associado.....0,000 m³

Volume morto.....2,039x106 m³

Volume total.....2,039x106 m³

Área alagada total…….....41,34 ha

Área da calha natural do rio .....23,60 ha

Área de preservação permanente (faixa de 50m) .....42,63 ha

Nível de água médio de montante (p/ cálculos energéticos).....511,00

Nível de água normal de jusante NAJ 487,00

Nível de água normal de montante aproveitamento subseqüente PCH Foz.....480,00

Queda bruta média.....24,0 m

Potência instalada .....5.000 kW

Fator de capacidade p/ energia MLT..... 0,63

Energia média anual gerada.....3,15MWmed ou 27.597 MWh/ano

Energia firme (média gerada no período crítico 49-56).....Não disponível

3.3.2 Barragem e vertedouro

Tipo: Ombreiras em enrocamento com núcleo de argila e trecho central com vertedor soleira livre em concreto.

Paramentos da face dique de enrocamento: Montante 1,5H:1V jusante 1,5 H:1V

Altura máxima..... 12,00m

Altura das ombreiras em relação crista do vertedor.....4,00 m

Tipo de vertedor .....Soleira livre crista perfil Creager

Cota da crista dos vertedouros.....515,00 m
Paramentos da face do vertedouro.....Montante 0,0H:1V jusante 0,75 H:1V
Free Board.....4,00m
Vazão milenar TR1000 (Pearson).....1097m³/s
Lâmina máxima sobre o vertedor.....3,01 m
Vazão máxima do vertedouro central.....1097 m3/s
Capacidade última de vertimento NA 515,00..... 1681 m³/s
Material de construção do vertedouro.....Concreto armado e ciclópico
Comprimento total da crista do vertedouro .....100,00 m
Volume total de concreto (ciclópico e estrutural).....4674 m3
Comporta descarga de fundo para desvio .....02 unidades
Tipo de comporta..... Vagão com rodas acionamento manual por talha
Dimensões..... 1,0m x 1,0m (L x H)
Dispositivo de descarga para manutenção da vazão sanitária.....01 unidade
Tipo de orifício: Orifício circular na face de montante da barragem de concreto
Diâmetro do orifício.....30 cm
Cota do centro do orifício.....507,33 m

3.3.3 Desvio do rio

Deverá ocorrer em duas fases, através de ensecadeiras de argila e enrocamento. Este é um caso específico de desvio de rio, pois a PCH Jacaré é uma usina existente e buscar-se-á na primeira fase desviar o rio sem interromper a operação dela. Para isto foi adotada uma sistemática diferenciada quanto às vazões de desvio, buscando atender vazões por meio da curva de permanência.

Na primeira fase será construída uma ensecadeira pela cota 504,50m, enlaçando a margem direita, possibilitando a construção a seco de grande parte do vertedor, do aterro da ombreira direita e duas galerias de desvio. Estas galerias são nichos existentes na barragem a ser alteada, e serão mantidos nesta readequação. Para o fechamento do rio e eventuais esvaziamentos do reservatório, operando como comporta desarenadora, prevê-

se a construção de guias de concreto permitindo o escorregamento continuo da mesma.

A segunda fase de desvio do rio inicia com a construção de uma ensecadeira transversal a partir da margem esquerda do rio na cota 502,40, que vai de encontro ao trecho do vertedor já construído, liberando a região restante da calha para a conclusão do vertedor e aterro da ombreira da barragem. A elevação da crista da ensecadeira poderá ser elevada de acordo com a necessidade. O cordão de ensecadeira de primeira fase seria removido à medida que se avançasse a ensecadeira de segunda fase, com lançamento em ponta de aterro em um nível inicial mais baixo permitindo a compactação e garantindo a vedação do material argiloso. Um cordão menor de ensecadeira também seria lançado por jusante, assim impedindo o retorno da água.

A plataforma da ensecadeira será de 4,00 m, suficiente para se trabalhar com um trator de esteira. A mesma será construída de argila compactada com enrocamento de pedra lançada do lado que será solicitado à ação hidrodinâmica da água. A inclinação do talude neste mesmo lado está prevista ser de 1,3H:1,0V. Os materiais para construção da ensecadeira serão provenientes das próprias escavações para implantação das ombreiras. Foi verificado nas atividades de sondagem que as margens do rio na região da barragem possuem espessas camadas de solo argiloso, portanto não se faz necessário buscar material em caixas de empréstimos.

Para efetuar tal procedimento descrito acima, recomenda-se que seja realizado em período de estiagem. É recomendado agilidade nos processo construtivos para diminuir o risco de galgamento da ensecadeira. Caso isto venha a ocorrer, seja em qualquer fase do desvio, o maior impacto seria a paralisação momentânea da obra. Assim que a onda de cheia escoe, a obra seria retomada normalmente. Também não há riscos de mortes pelo rompimento da ensecadeira, visto que elas possuem alturas relativamente baixas.

3.3.4 Sistema de adução

Sistema adutor em túnel de baixa pressão escavado em rocha, sem previsão de revestimento, com câmara de carga no desemboque e conduto forçado duplo. Há previsão de um canal de fuga curto e este é o último tramo do sistema de adução antes de devolver a água ao rio.

3.3.4.1 Tomada d'água do túnel adutor

Tipo .....Direta
Comportas .... 02 unidade
Tipo de comporta.....Vagão com rodas - metálica
Dimensões (passagem livre).....2,8 m x 2,8 m (L x H)
Acionamento .....Talha manual
Outros dispositivos de proteção.....Logboon a 45º - 20 flutuantes unidos por cabo de aço ancorados.
Espaçamento entre flotantes 1,5m
Dimensão.....Bombonas de 40 litros
Seção livre da tela defletora..... 20 m x 0,50 m (L x H)
Cota do piso de operação da comporta .....515,00 m
Cota da soleira inferior da comporta .....504,70 m
Altura de pressão máxima sobre a comporta.....6,30 m
Quantidade de grade grossa.....02 unidades
Espaçamento entre barras.....60 mm
Dimensão das barras.....3/8" x 5"
Seção livre das grades.....3,60 m x 6,00 m (L x H)
Inclinação das grades.....75°
Equipamento Limpa Grades.....Automático, com acionamento hidráulico, tipo rastelo

3.3.4.2 Túnel adutor

Tipo .....Escavado em rocha sem previsão de revestimento
Dimensões (passagem livre).....Seção arco retângulo com 5,30m de diâmetro
Extensão total 710m

Coeficiente de rugosidade adotado (n de Manning).....0,025
Área livre de escoamento 25,08m²
Raio hidráulico 1,33m
Velocidade de fluxo 0,99m/s
Cota do fundo na estaca 0.....504,70m
Declividade do fundo.....0,00042m/m
Cota do fundo no desemboque..... 504,48m

3.3.4.3 Câmara de carga

Tipo .....Direta
Comportas .... 02 unidade
Tipo de comporta.....Vagão com rodas - metálica
Dimensões (passagem livre).....2,8 m x 2,8 m (L x H)
Acionamento .....Talha manual
Cota do piso de operação da comporta .....512,50 m
Cota da soleira inferior da comporta .....505,00 m
Altura de pressão máxima sobre a comporta.....6,00 m
Quantidade de grade fina.....02 unidades
Espaçamento entre barras.....30 mm
Dimensão das barras.....3/8” x 4”
Seção livre das grades.....3,60 m x 5,70 m (L x H)
Inclinação das grades.....75°

3.3.4.4 Conduto forçado

Aço tipo.....COS AR COR 3470kgf/cm²
Quantidade.....02 unidades sem bifurcação
Diâmetro.....2,40 m
Comprimento.....2 x 53m
Espessura da chapa.....# 7,84 mm
Peso total de chapa.....50.682 kg
Blocos de ancoragem.....1
Berços de apoio.....4

3.3.5 Casa de força

Tipo.....Casco estrutural impermeável em concreto armado e lastro em concreto ciclópico

Área da casa e sala de comando.....422m2

Dimensões comprimento, largura e pé direito..... 28,2 x 11,1 x 13,9m

Cota de proteção contra enchentes.....491,50 m

Piso da sala de máquinas.....489,60 m

Piso da sala de comando.....491,50 m

Cota do eixo da turbina e gerador .....490,50 m

Nível de água normal a jusante .....487,00 m

4 ALTERNATIVA TECNOLÓGICA E LOCACIONAL

4.1 Altenativa Tecnológica

Estima-se que o consumo de energia elétrica no Brasil se situe ao fim de 2030 entre 859 TWh e 1.245 TWH, para os cenários de menor e maior crescimento, respectivamente. Isto significa que, ao final do período, a diferença entre os dois valores extremos corresponderá a 386 TWH, valor 6,6% superior ao consumo atual de eletricidade do país (PNE 2030).

Em 1970, apenas dois componentes energéticos (petróleo e lenha), respondiam por 78% do consumo de energia no Brasil; em 200, eram três os componentes que explicavam 74% do consumo (além dos dois já citados, a energia hidráulica); para 2030, projeta-se uma situação em que quatro componentes energéticos serão necessários para abranger 77% do consumo. Além do petróleo e da energia hidráulica, entram em cena a cana-de-açucar e o gás natural, em contraponto à redução da importância da lenha (PNE 2030).

Com relação às fontes de produção, a energia hidráulica seguirá sua posição de liderança. Entretanto, sua participação na matriz elétrica, refletindo principalmente pressões ambientais e também limites de capacitação da industria nacional, deverá cair da elevada proporção de 90% em 2005 para pouco mais de 75% em 2030. Em contrapartida, a geração térmica (nuclear, gás natura e carvão mineral) deverá mais que dobrar sua participação dos atuais 8% para quase 18%. As fontes renováveis não hidráulicas (biomassa de cana, centrais eólicas e resíduos urbanos) também experimentarão crescimento expressivo, passando a responder por cerca de 5% da oferta interna de eletricidade (PNE 2030).

Entre as diversas formas de produção de energia elétrica, a hidroeletricidade é de longe a que apresenta a maior eficiência no processo de conversão. As perdas estão concentradas, basicamente, nos circuitos

hidráulicos e no grupo turbina-gerador, que já têm hoje rendimento superior a 92%. As pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH´s) representam um dos principais avanços na geração de energia elétrica, principalmente a repotenciação, segundo o PNE 2030, devendo estas representarem uma geração de 7.769 MW no ano de 2030.

Dessa forma, como se trata de uma repotenciação de uma PCH já existente, as alternativas tecnológicas estão diretamente ligadas à melhoria dos equipamentos utilizados para conversão da energia hidráulica em energia elétrica, buscando assim um aproveitamento máximo da mesma.

4.2 Altenativa Locacional

As alternativas quanto ao local onde será construída uma Pequena Central Hidroelétrica estão vinculadas principalmente ao fato dos impactos sócio-ambientais que essa pode trazer. Se as características físicas e geológicas, sociais, biológicas e econômicas de outras regiões da bacia propiciam menores danos ao meio sócio-ambiental, e esses colaboram com os objetivos da implantação do empreendimento, esses locais devem ser avaliados. No entanto quando uma PCH já se encontra instalada, e a mesma deverá passar apenas por uma repotencialização a probabilidade de outros locais atuarem como alternativa para sua instalação é bastante reduzida.

No caso da PCH Jacaré a mesma já está instalada e deverá ser apenas ampliada. Dessa maneira os principais impactos já ocorrem quando de sua instalação na década de 60. Além disso, como já citado anteriormente, a justificativa de escolher o local para desenvolver os estudos para implantação da PCH JACARÉ é a própria excelência do potencial, conforme concluído nos estudos de inventário desenvolvidos no ano de 2001, processo ANEEL 48500.003286/01-15, aprovado através do despacho nº 80 de 21 de fevereiro de 2003. A PCH JACARÉ corresponde ao potencial identificado no km 73 do rio Santana.

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A PCH Jacaré como qualquer outro empreendimento que atue sobre determinado cenário físico e sócio-econômico, afeta-o de modo direto e o influencia direta ou indiretamente. Dessa forma, as áreas de influência caracterizam a abrangência de impactos positivos (e negativos) do empreendimento.

A principal limitação das áreas de influência encontra-se no fato de que sendo a paisagem um conjunto de elementos dinâmicos que integram-se mutuamente, não há possibilidade do estabelecimento de modelos invariáveis, onde os elementos apresentam-se nas mesmas proporções, formas ou com os mesmos riscos de rompimento do equilíbrio existente em um dado ambiente.

5.1 ADA – Área Diretamente Afetada

A área diretamente afetada (ADA) corresponde ao local do empreendimento, abrangendo as áreas do pátio de obras, barragem, casa de força, acessos, reservatório e demais infra-estruturas de apoio. Dessa forma, foi delimitada uma distância de 100 metros a partir do reservatório, e também 100 metros a partir da nova casa de força e canteiro de obras.

5.2 AID – Área de Influência Direta

A área de influência direta (AID) da PCH corresponde à área de 500 metros do entorno do reservatório, acrescida de mais 500 metros acima e ainda outros 500 metros abaixo da casa de força. A AID também inclui os acessos à obra e sua faixa de servidão em 50 metros para cada lado. Nesta área deverão ser sentidos os principais efeitos diretos do empreendimento.

Conceitualmente, a Área de Influencia Direta (AID) consiste no conjunto de áreas que por suas características, são potencialmente aptas a sofrer

impactos diretos da implantação e da operação da atividade transformadora, ou seja, impactos oriundos de fenômenos diretamente decorrentes das alterações ambientais que venham suceder.

Assim, a delimitação da AID decorreu dos fenômenos causais de primeira ordem, uma vez que haverá alguma interferência sobre o ambiente local. Deste modo, no que concerne aos meios físicos, bióticos e antrópicos, está sendo considerada a área onde será implantado o empreendimento e seu entorno imediato.

Neste empreendimento fica delimitada como AID para os meios Físicos e Bióticos uma faixa de 500 metros a partir do reservatório, em razão de não haver comunidades neste limite.

5.3 AII – Área de Influência Indireta

A área de influência indireta (AII) abrange toda a bacia hidrográfica do rio Santana. Quanto à influência da PCH sobre a sócio economia, a AII abrange os municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul.

5.4 Área de Preservação Permanente

Considerando-se a nova conta de enchimento do lago à 511m, foi necessário delimitar uma nova Área de Preservação Permanente.

Com isso, esta foi delimitada com o valor de 50 metros a partir da nova cota de enchimento, totalizando uma área de enchimento do reservatório de 41,34ha.

Essa delimitação teve base na Resolução do CONAMA Nº 302/2002, no Art. 3º, parágrafo 4º que segue:

"§ 4o A ampliação ou redução do limite das Áreas de Preservação Permanente, a que se refere o § 1o, deverá ser estabelecida considerando, no mínimo, os seguintes critérios:

I - características ambientais da bacia hidrográfica;

II - geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica;

III - tipologia vegetal;

IV - representatividade ecológica da área no bioma presente dentro da bacia hidrográfica em que está inserido, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade;

V - finalidade do uso da água;

VI - uso e ocupação do solo no entorno;

VII - o impacto ambiental causado pela implantação do reservatório e no entorno da Área de Preservação Permanente até a faixa de cem metros."

As figuras 1 e 2 indicam de maneira simplificada as Áreas de Influência ao empreendimento.

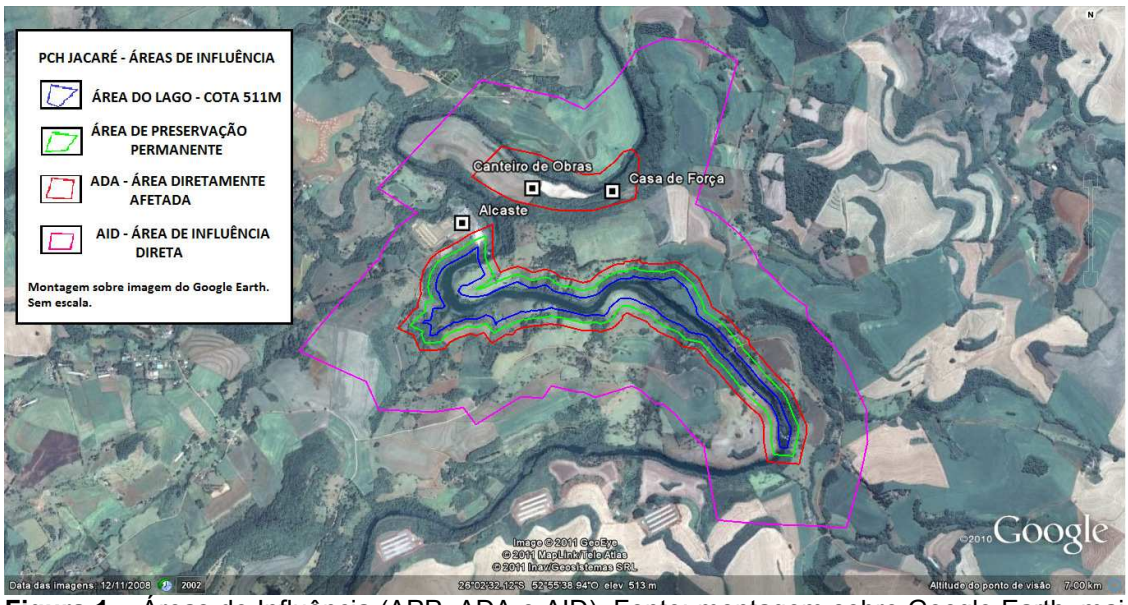


Figura 1 – Áreas de Influência (APP, ADA e AID). Fonte: montagem sobre Google Earth, maio de 2011.

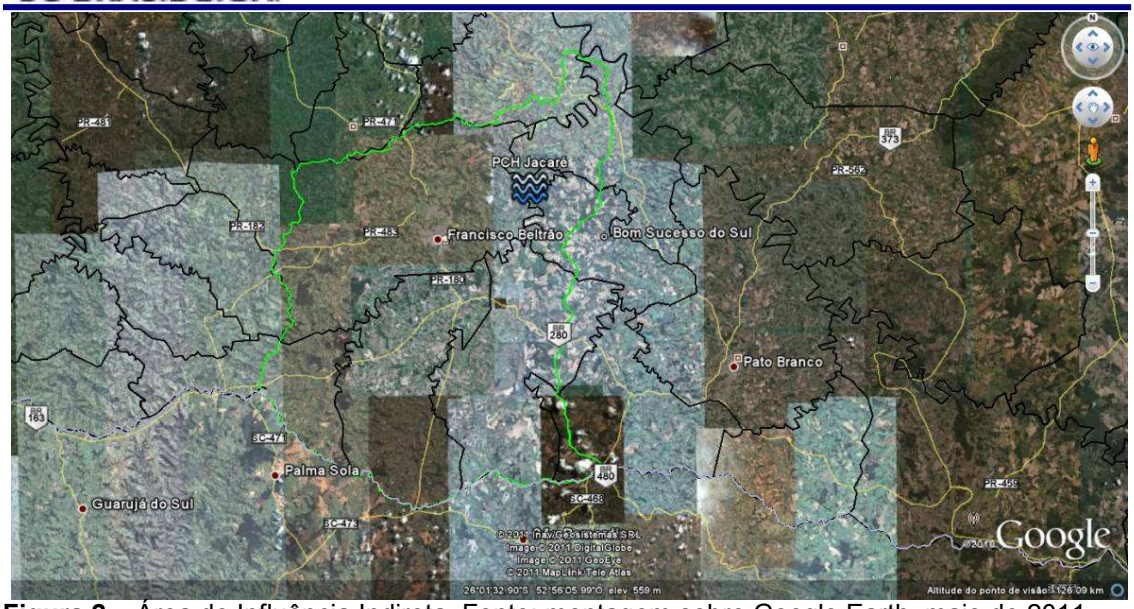


Figura 2 – Área de Influência Indireta, Fonte: montagem sobre Google Earth, maio de 2011.

6 DIAGNÓSTICO

6.1 Meio Físico

6.1.1 Fatores abióticos

6.1.1.1 Clima

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 (Raudkivi, 1979). Apesar de toda a complexidade da circulação atmosférica, já se tem estabelecido os fenômenos meteorológicos mais atuantes nas diversas regiões do planeta terra.

O clima predominante em Francisco Beltrão, na Classificação de Koppen (Figura 3), é o Cfa. Caracterizado por um tipo climático temperado, com invernos amenos cuja temperatura é superior a -3°C e inferior a 18°C; e verões quentes com temperatura superior a 22°C. No entanto, no extremo oeste do município, nas áreas acima de 850 m de altitude ocorre a classificação climática Cfb. Em termos quantitativos, podem ocorrer em dias de condições atmosféricas semelhantes, gradientes de até 5°C entre as baixadas no nordeste do município (450 m de altitude) e as terras altas da Serra no oeste (até 950m). Como demonstrado na tabela 1, que apresenta os dados climatológicos coletados na estação do IAPAR, distante 2 km do centro da cidade, junto à estação de tratamento de água da Sanepar, a 650 m de altitude.



Figura 3 – Classificação do Clima segundo Koppen. Fonte: IAPAR, 2011.

Médias de temperatura do ar e precipitação para Francisco Beltrão (1974-2007)													
Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Temperatura máxima registrada (°C)	36,4	36,2	37,4	33,8	31,9	31,0	30,0	34,0	35,7	35,4	38,3	38,2	38,3
Temperatura máxima média (°C)	30,3	29,9	29,4	26,3	22,5	21,0	21,3	23,5	24,3	26,8	28,3	29,7	26,1
Temperatura mínima média (°C)	18,5	18,2	17,1	14,2	10,6	9,4	8,9	10,2	11,9	14,5	15,8	17,6	13,9
Temperatura mínima registrada (°C)	8,0	8,7	3,4	1,0	-0,2	-4,2	-5,0	-2,4	-0,4	3,3	4,8	8,6	-5,0
precipitação (mm)	185	176	133	164	193	163	135	109	166	251	185	167	2 027
Fonte: IAPAR 15 de Outubro de 2008.													

Tabela 1 – Variações de temperatura para Francisco Beltrão, Paraná. Fonte: IAPAR, 2008.

Devido a distancia de cerca de 400 km do oceano, a amplitude térmica anual é de 9°C, sendo uma das maiores do estado. Com isso os invernos tendem a ser mais frios e os verões mais quentes que regiões com latitude e altitude semelhantes, porém localizadas em lugares mais próximos ao mar.

A parte urbana do município sofre pouca ação dos ventos, pois está localizada em uma espécie de "bacia", sendo totalmente cercada por morros com altitudes cerca de 100 m superiores ao da área central. Deste modo o vento costuma ser de fraca intensidade, e ventos fortes só são registrados durante tempestades.

O verão é muito quente e chuvoso, muitas vezes a temperatura passa dos 30°C, raramente passando de 35°C. Todavia já foram registrados até 38,3°C em Novembro de 1985, recorde máximo para a cidade desde 1974. No verão são comuns as chuvas de fim de tarde, quando a umidade associada ao calor gera nuvens pesadas com chuvas de curta duração. Nos verões de 2004-2005 e 2005-2006, os índices apontaram chuvas irregulares, causando grandes perdas a agricultura, principalmente as culturas de milho e soja.

O inverno apresenta-se como uma estação um pouco mais seca que o verão, chovendo apenas com as passagens de frente frias. Junto com a chuva vem geralmente o frio, que pode chegar a até -5°C, conforme registrado em Julho de 1975, ano inclusive em que foi registrada a última queda de neve na cidade (20 de Julho). De modo geral pode-se dizer que nesta época os dias são amenos, sendo relativamente frio no início da manhã e depois que o sol se põe.

A tabela de médias históricas para o município apresenta os valores de Temperaturas, Umidade Relativa do Ar, Precipitação, Evaporação e Insolação, para o período de 1974 e 2009 (Tabela 2).

EST.: **Francisco Beltrão** / CÓD.: **02653012** / LAT.: **26°05´S** / LONG.: **53°04´W** / ALT.: **650m**											PERÍODO: **1974 - 2009**					
	TEMPERATURA DO AR (°C)							U.REL	VENTO		PRECIPITAÇÃO (mm)				EVAPORAÇÃO	INSOLAÇÃO
MÊS	média	média máxima	média mínima	máxima absol.	ano	mínima absol.	ano	média (%)	direção pred.	veloc. (m/s)	total	máxima 24h	ano	dias de chuva	total (mm)	total (horas)
JAN	23,6	30,2	18,5	36,4	1991	8,0	1974	74	-	-	183,4	146,8	1980	14	80,1	221,2
FEV	23,1	29,9	18,2	36,2	2005	8,7	1991	76	-	-	169,5	131,0	1983	13	64,8	195,5
MAR	22,3	29,4	17,1	37,4	2005	3,4	1976	76	-	-	128,2	98,4	1983	11	71,4	216,8
ABR	19,3	26,3	14,1	33,8	2007	1,0	1999	77	-	-	164,7	128,0	1987	10	59,8	188,9
MAI	15,6	22,5	10,6	31,9	1981	-0,2	2007	80	-	-	190,7	163,8	1998	9	49,8	177,1
JUN	14,1	20,9	9,3	31,0	1974	-4,2	1978	81	-	-	162,3	183,6	1991	10	44,3	149,4
JUL	14,2	21,2	9,0	30,0	1994	-5,0	1975	76	-	-	133,6	137,8	1983	9	60,3	176,9
AGO	16,0	23,4	10,3	34,0	1999	-2,4	1984	71	-	-	109,2	122,0	1990	8	77,7	193,2
SET	17,4	24,2	11,8	35,7	1988	-0,4	2002	70	-	-	166,7	106,0	1989	11	79,3	179,5
OUT	20,1	26,7	14,6	35,4	85/06	3,3	1982	71	-	-	256,6	113,2	1975	12	82,3	202,0
NOV	21,7	28,4	15,9	38,3	1985	4,8	1995	69	-	-	182,2	137,0	1982	11	88,0	223,6
DEZ	23,2	29,8	17,6	38,2	1985	8,6	1982	71	-	-	163,1	117,0	1994	12	88,5	227,6
ANO	19,2	26,1	13,9					74,3	-	-	2010			129	846	2352

Tabela 2 – Medidas Gerais do Clima. Fonte: Iapar, 2011.

A Precipitação média pode variar entre 2.000 a 2.500 mm (Figura 4), com estação seca e chuvosa bem definida. Com o período mais chuvoso

ocorrendo durante o verão, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (Figura 5), sendo os meses com chuvas mais volumosas em fevereiro e outubro (Gráfico 1). O período mais seco ocorre durante o inverno, nos meses de junho, julho e agosto (Figura 6).

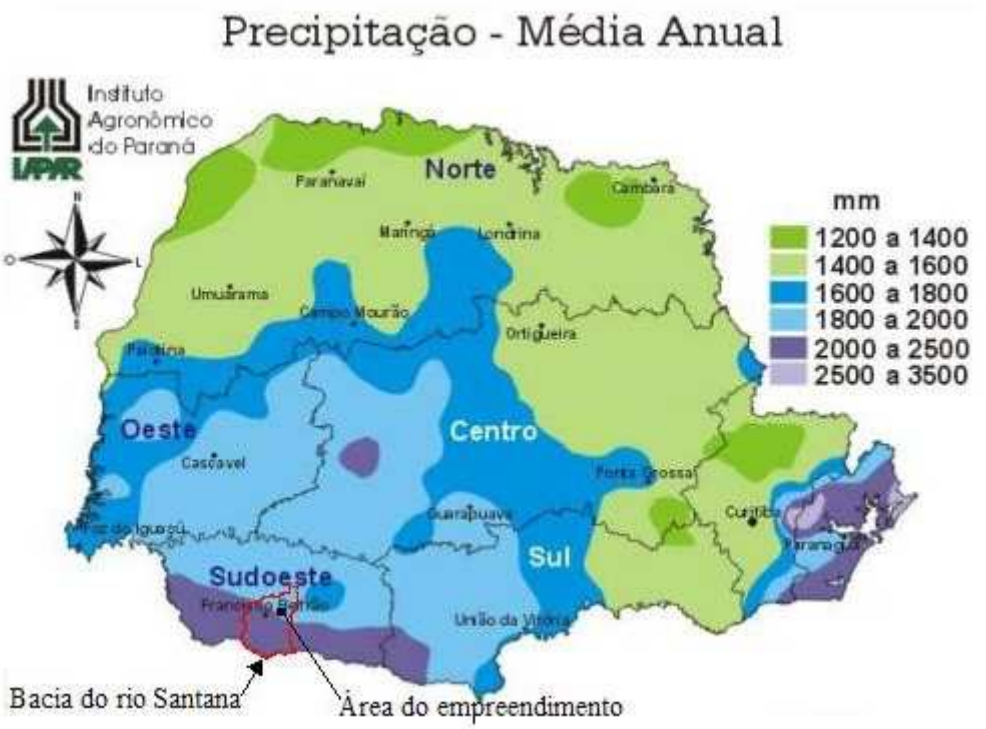


Figura 4 - Precipitação Média. Fonte: IAPAR, 2011.

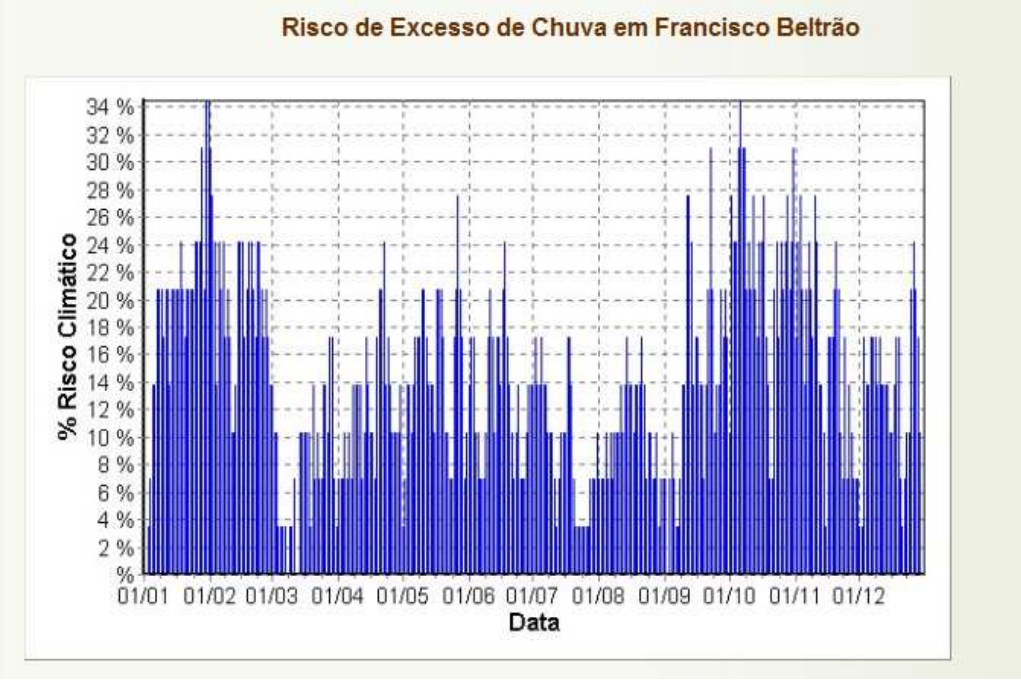


Gráfico 1 – Risco de Chuva excessiva. Fonte: IAPAR, 2011.



Figura 5 – Meses mais chuvosos. Fonte: IAPAR, 2011.

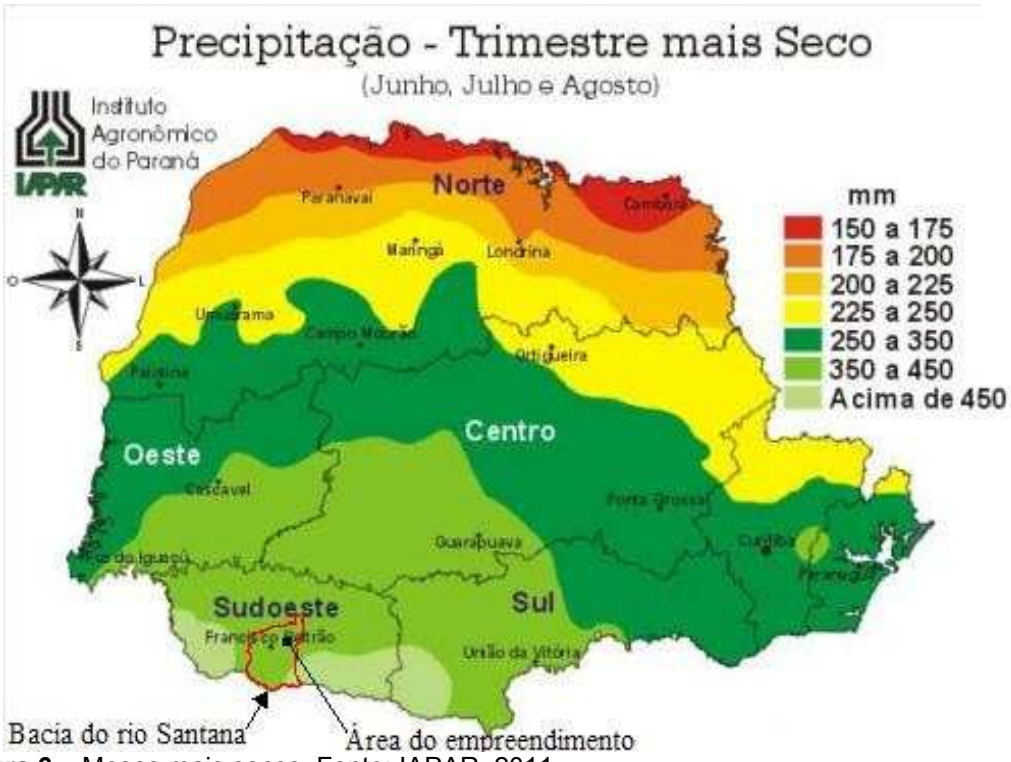


Figura 6 – Meses mais secos. Fonte: IAPAR, 2011.

A Umidade Relativa varia em torno de 70 a 75% (Figura 7).



Figura 7 - Umidade Relativa. Fonte: IAPAR, 2011.

A Bacia do Rio Santana está inserida no vale do Iguaçu, um setor do Terceiro Planalto Paranaense, seguindo a mesma classificação climática da região, Cfa – Subtropical Úmido Mesotérmico, de acordo com os domínios climáticos reconhecidos por Nimer (1977) no Paraná. A bacia apresenta temperatura média anual inferior à 20ºC (Gráfico 2). A temperatura média do mês mais quente, entretanto ainda é inferior a 23°C. A temperatura média na bacia é de 18 a 21° C. Predominam os verões quentes, devido à baixa altitude e proximidade do vale do rio Iguaçu. Nas cabeceiras o inverno é mais rigoroso com geadas ocasionais no inverno.

A umidade relativa do ar gira em torno de 76,3%, apresentando pequena variação entre estações do ano (Gráfico 3). A insolação média mensal na bacia é de 202h (Gráfico 4), o que permite estimar uma evapotranspiração real de 1.054 mm (Gráfico 5). Dados coletados na região inferem uma precipitação média na bacia de 1.901mm (Gráfico 6), sendo que os meses que apresentam médias mensais pluviométricas mais elevadas são: outubro, janeiro e fevereiro, confirmando os dados gerais da bacia citados anteriormente. Entretanto, é possível notar que não existe sazonalidade bem definida.

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
22,38	22,11	21,16	18,24	15,35	13,59	13,65	15,25	16,47	18,79	20,36	21,78	18,21

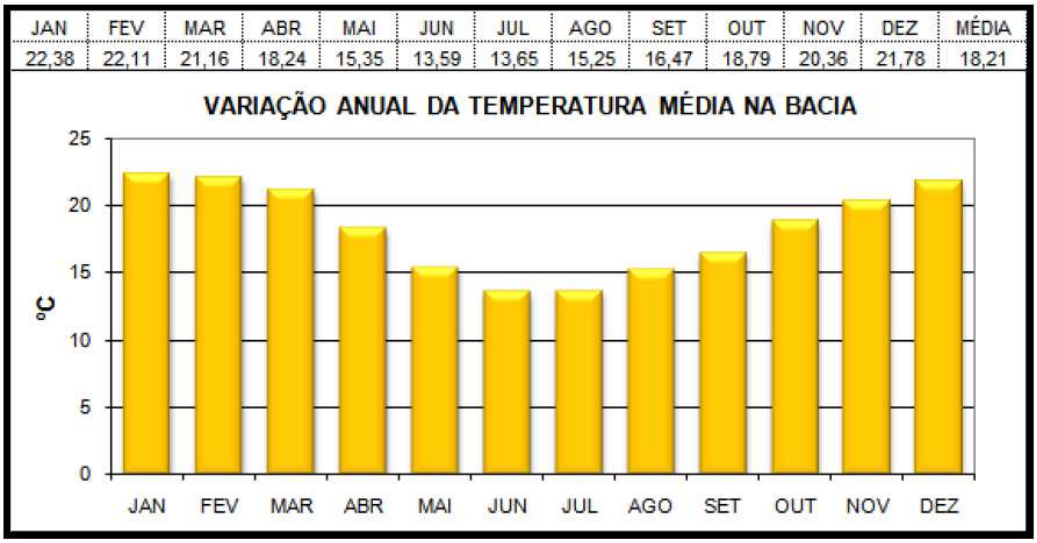


Gráfico 2 – Distribuição das temperaturas médias mensais na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
75,96	79,32	78,24	79,5	80,58	80,47	76,7	73,66	72,46	72,62	72,15	74,29	76,34

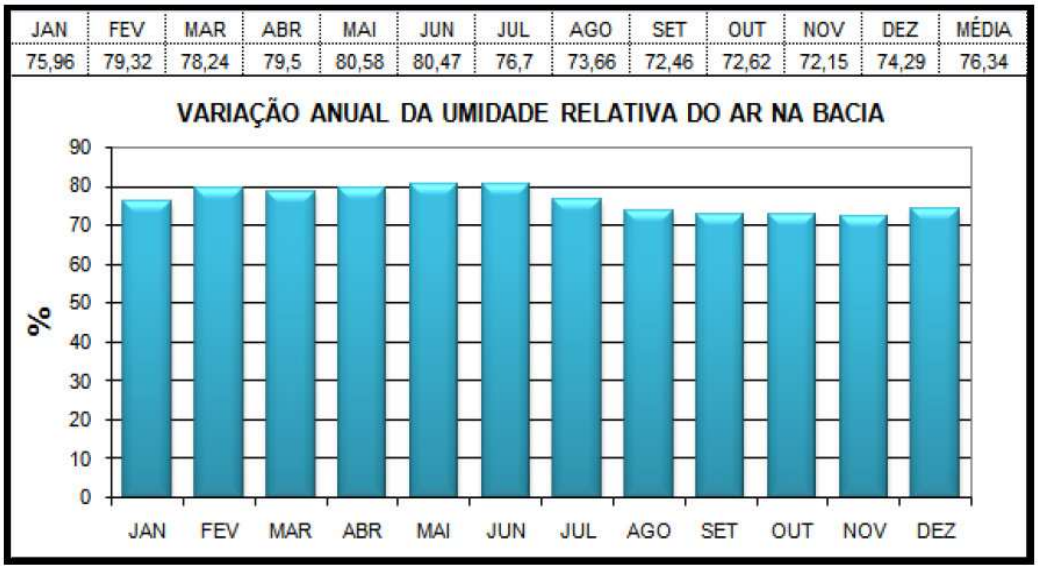


Gráfico 3 - Distribuição umidade relativa do ar na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
235,67	202,39	229,78	195,33	189,53	172,08	197,54	193,87	187,4	214,63	227,61	231,77	206,18

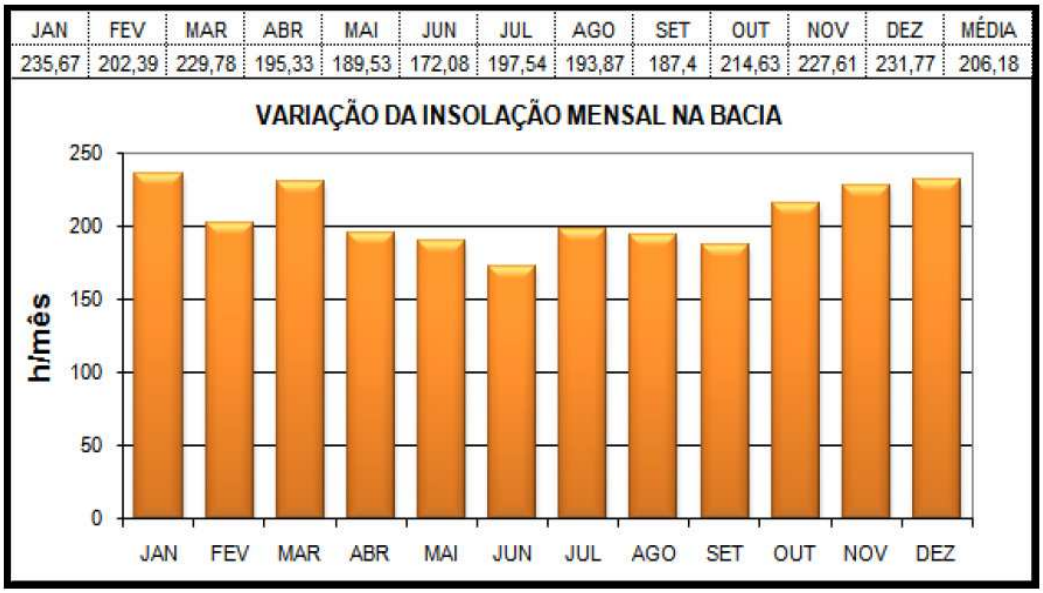


Gráfico 4 - Distribuição da insolação na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
151,47	128,55	114,72	71,26	45,12	29	30,67	43,37	65,5	103,44	126,22	144,81	1054,14

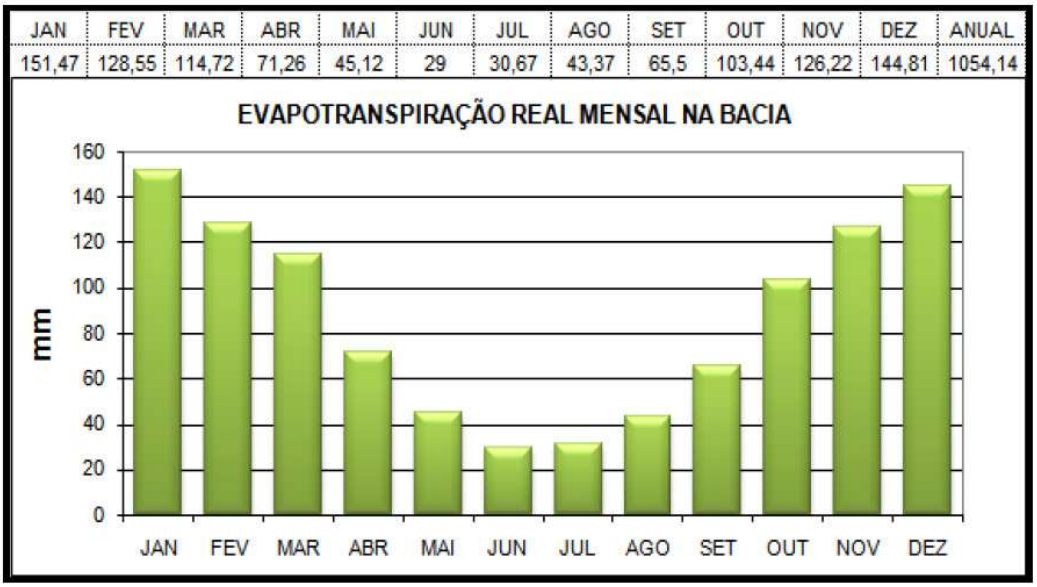


Gráfico 5- Estimativa da evapotranspiração na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
186,07	163,66	137,99	160,64	166,49	162,4	147,52	144,8	169,35	206,54	172,34	176,26	1901,62

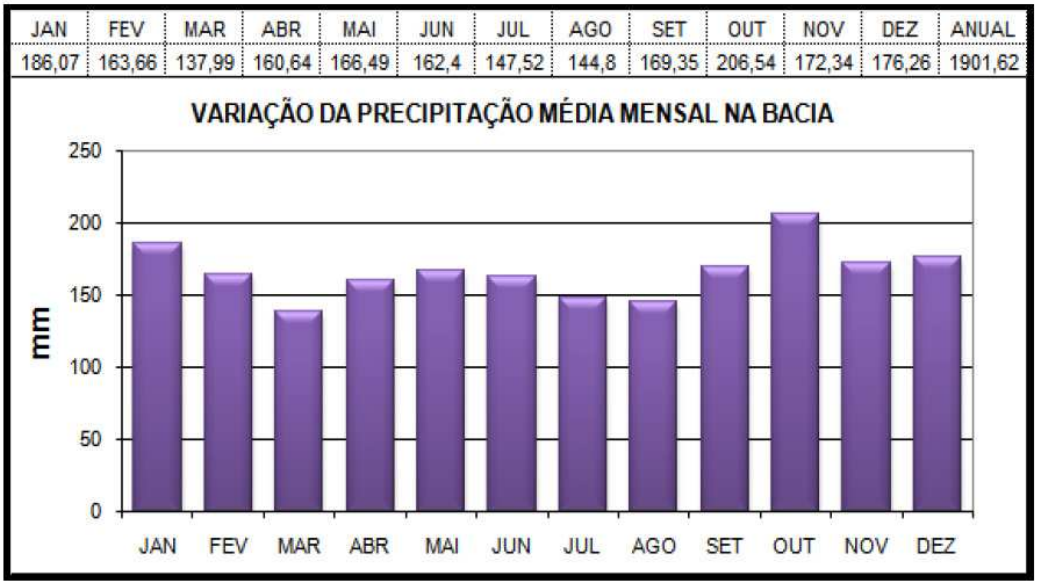


Gráfico 6 - Distribuição das chuvas médias mensais em mm na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

Visto que o empreendimento PCH-Jacaré não é de grande porte, ou seja, não tem possibilidade de afetar o clima da região de forma a mudar características do mesmo.

6.1.2 Recursos hídricos

O rio Santana nasce próximo a divisa dos estados do Paraná e Santa Catarina em um planalto, na região Sudoeste do Paraná. Sua cabeceira faz divisa com a sub-bacia do rio Chapecó, bacia do Uruguai, em uma localidade com bom índice pluviométrico, atuando como zona coletora da bacia. O relevo na cabeceira e no terço médio da bacia configura-se como ondulado a plano, praticamente um planalto no qual o traçado do rio principal vem recebendo regularmente pequenos afluentes por ambas as margens. Os afluentes principais do rio Santana são o rio Marmeleiro e o rio Marrecas, ambos aportando pela margem esquerda (Figura 8), a seguir. o rio Santana nasce junto à cidade de Vitorino, próximo à rodovia que liga Pato Branco a Renascença, através da confluência dos rios Tapera e Arroio do Meio.

O curso do rio Santana desenvolve-se no sentido norte até próximo a cidade de Itapejara, guinando para nordeste até atingir sua foz no rio Chopim. Atua como divisor de uma série de municípios entre os quais: Bom Sucesso do

Sul, Francisco Beltrão, Itapejara do Oeste, Marmeleiro, Pato Branco, Renascença, Verê e Vitorino.

O rio Santana apresenta um comprimento total de 138 km e área de drenagem total 1.758 km², correspondendo a um perímetro de 186 m, sendo considerado um rio de médio porte.

O desnível total encontrado, desde o último ponto medido próximo a sua nascente (el. 659,7) até a foz (el. 455,7), é de 204,0m. Ao longo de seu curso, vai apresentando diversas corredeiras e algumas cachoeiras atestando a sua geologia original derivada de rochas basálticas intrusivas básicas.

Em alguns trechos apresenta maior declividade havendo a expectativa de boas condições de aproveitamento hidroenergético, conforme verificado durante a campanha de medições para Estudo de Inventário Hidrelétrico do Rio Santana (dezembro de 2001).

Em contrapartida o trecho de jusante do rio apresenta longos trechos em remanso, o que limita aproveitamentos com barragens mais altas condicionando a uma extensa área alagada. Verificou-se que os proprietários dos terrenos costeiros ocupam as margens e não respeitam, em sua maioria, a área de preservação permanente (APP), por motivos de exploração agrícola e pecuária.

Os fenômenos de escoamento sub-superficial estão ligados intimamente com questões geológicas e dos tipos de solo encontrados na bacia. A espessura média da camada de solo, o uso da superfície e conservação de cobertura vegetal também são outras variáveis que governam o fenômeno do escoamento e evapotranspiração. Na região da bacia ocorre com maior frequência o latossolo, solo decorrente da decomposição do basalto, conforme indicado no gráfico a seguir (Gráfico7).

Quanto à questão dos usos da água a vocação do rio Santana é eminentemente hidráulica, uma vez que seu curso d'água não é utilizado para irrigação ou outros usos consumptivos. A atividade agrícola na região, devido ao terreno mais acidentado nas encostas, concentra-se na porção mais alta. Junto às margens são mais frequentes a pecuária. O curso d'água não pode ser utilizado para navegação por ser um rio de alta declividade. Outros usos da

água, como captação e consumo na dessedentação de animais são registrados, porém em escala insignificante comparativamente ao uso hidráulico.

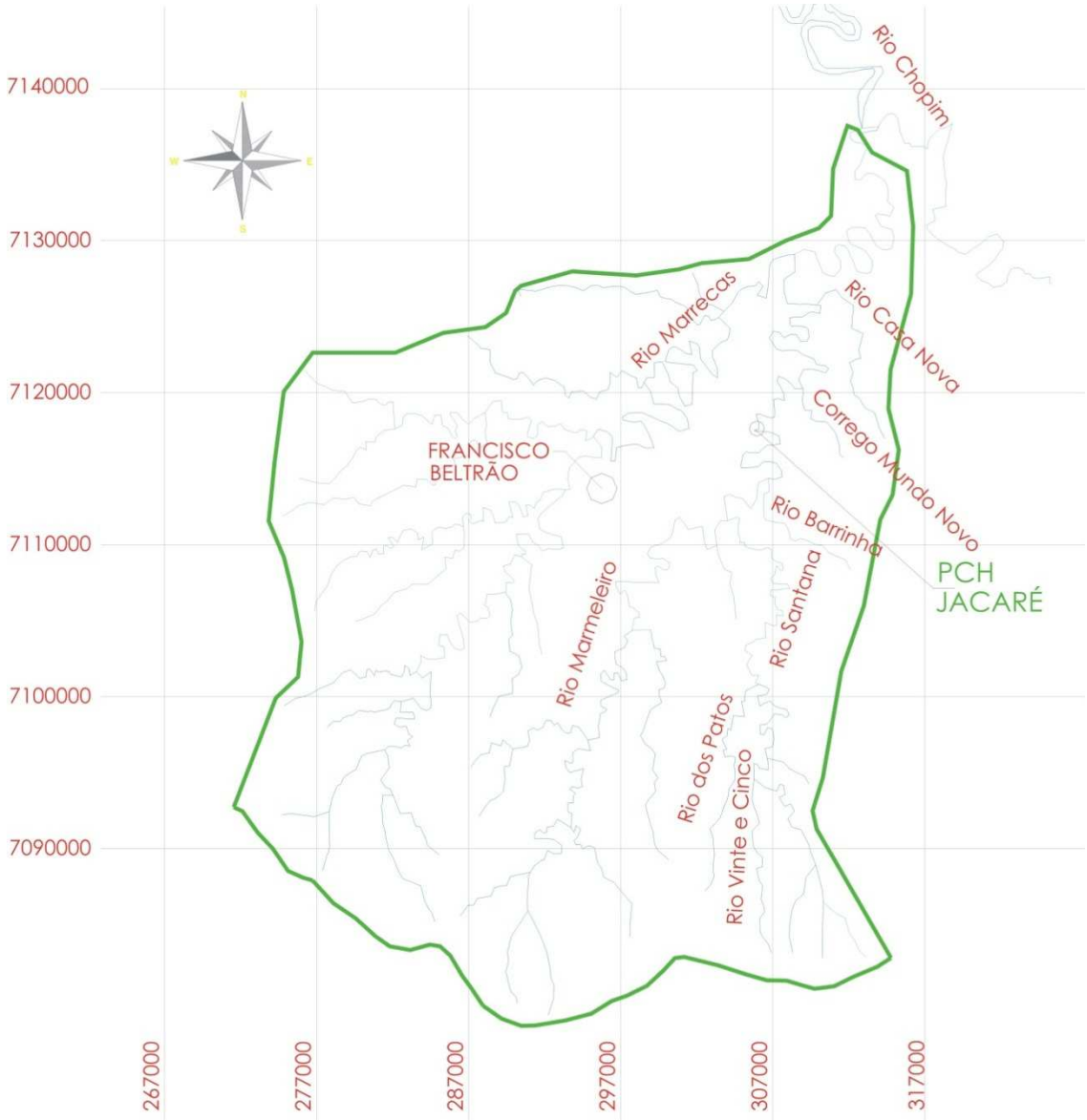


Figura 8 – Bacia do Rio Santana, com os destaques da localização do empreendimento PCH-Jacaré e a cidade de Francisco Beltrão. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

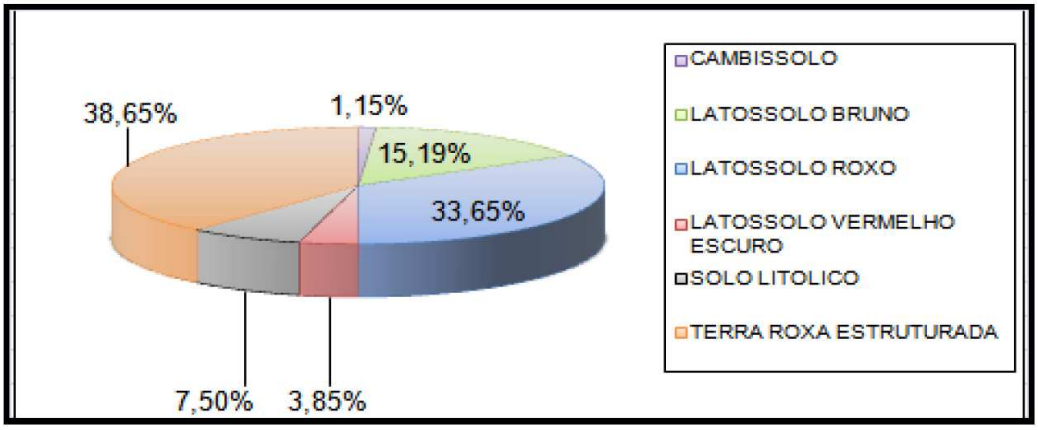


Gráfico 7 - Distribuição dos tipos de solo na bacia do rio Santana. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

6.1.2.1 Vazões médias

As Vazões Médias a serem apresentadas são fruto do estudo hidráulico executado na fase do Projeto Básico da PCH-Jacaré. Nessa fase, foram determinadas duas bases de coleta de dados hidrológicos, sendo estas selecionadas através de metodologia específica. A tabela 3 mostra todas as possibilidades da região, com o destaque das duas estações escolhidas:

Disponibilidade de dados hidrológicos nas proximidades da bacia do rio Santana.

Posto selecionado	codigo DNAAE	rio	área de drenagem km²	início	fim	período anos	entidade	lat	long
RIO DOS PATOS	64620000	Rio dos Patos	1086	mai-30	-	70	DNAEE	25 12	50 56
BALSA DO SANTANA	65955000	Santana	1720	jul-56	-	44	SUDERHSA	26 09	52 52
PONTE DO VITORINO	65945000	Vitorino	545	jul-56	-	44	DNAEE	26 03	52 48
SOLAIS NOVO	65775900	Iratim	1580	fev-74	-	26	DNAEE/COPEL	26 03	51 53

Visualisação gráfica dos períodos comuns para estabelecimento das correlações.

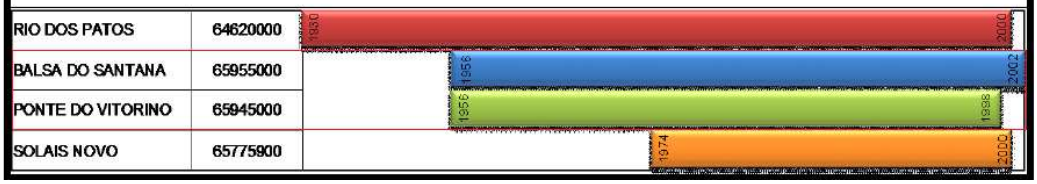


Tabela 3 - Estações fluviométricas selecionadas. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

O gráfico 8 mostra o comparativo das variações de vazão dos Rios Santana e Vitorino.

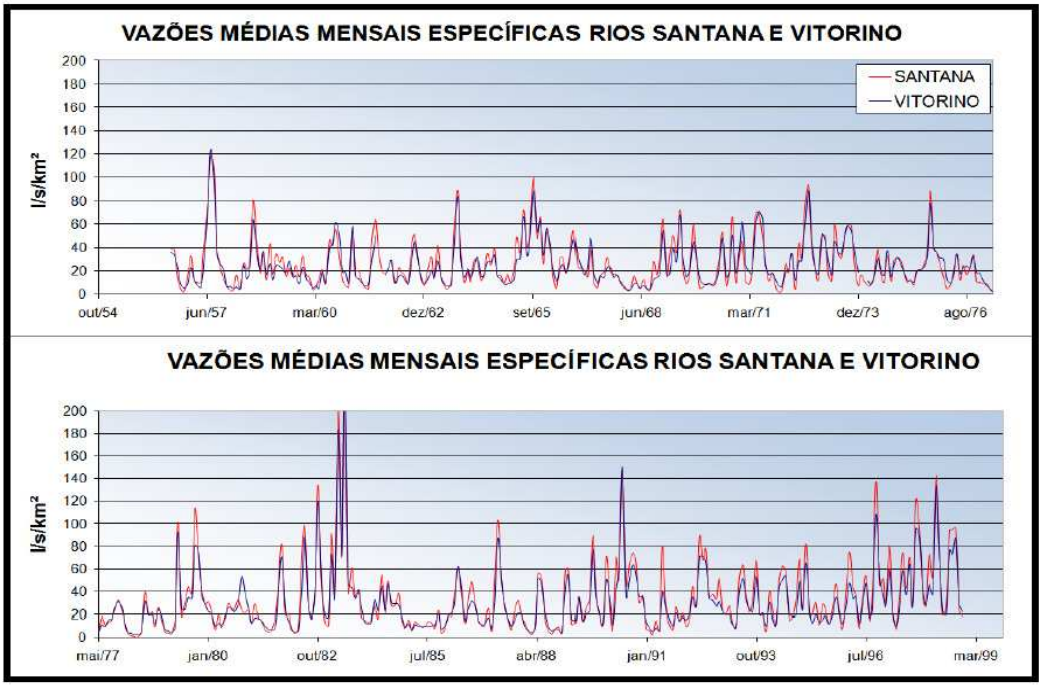
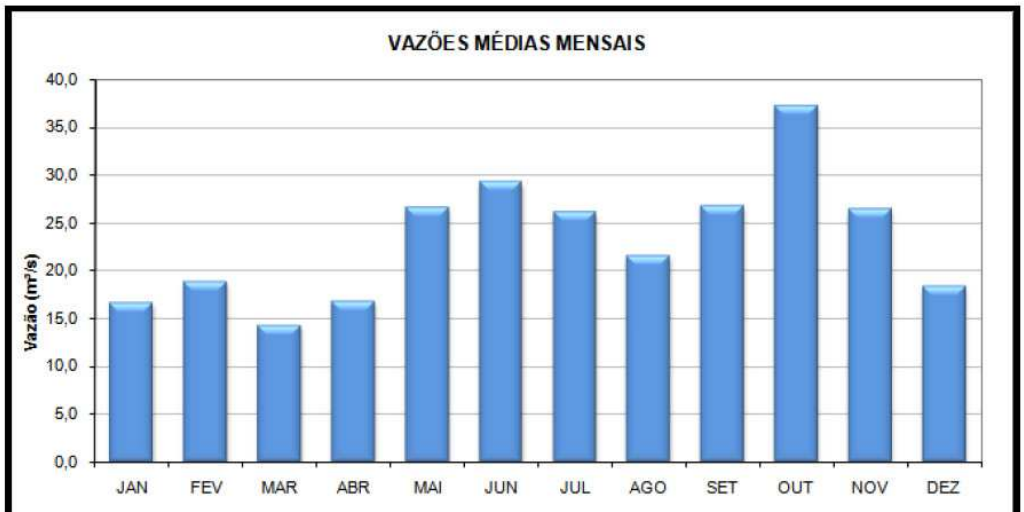


Gráfico 8 - Vazões Médias Específicas dos rios Santana e Vitorino. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

O gráfico 9 apresenta o regime mensal do rio Santana no eixo do barramento da PCH Jacaré.



SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS	PCH JACARÉ - RIO SANTANA (PR)										BACIA (km²)		767
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MEDIA
MD	16,6	18,9	14,2	16,7	26,6	29,2	26,1	21,5	26,7	37,2	26,4	18,3	23,2
MX	62,8	62,0	69,9	109,4	154,2	113,5	172,9	90,8	81,4	105,3	102,9	62,7	172,9
MN	2,1	2,2	1,0	0,5	0,6	3,4	4,6	3,1	2,2	5,1	3,9	1,5	0,49

Gráfico 9 - Regime médio mensal do rio Santana no eixo PCH Jacaré. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

6.1.3 Geomorfologia

O estudo Geomorfológico tem sua importância devida nos casos de empreendimentos como PCHs, pois suas características podem induzir a ocupação do solo em áreas adequadas ou não, evitando possíveis prejuízos ao meio ambiente e à população diretamente envolvida.

De acordo com o Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná, desenvolvido pela Mineropar, "o mapeamento geomorfológico sistemático é um dos instrumentos indispensáveis ao planejamento ambiental. É o mapa geomorfológico que, num primeiro momento, fornece informações sobre as potencialidades, vulnerabilidades, restrições e riscos de ocupação e intervenções possíveis na paisagem."

O Estado do Paraná tem cinco zonas naturais de paisagem, sendo divididas em Litoral, Serra do Mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto (Figura 9).

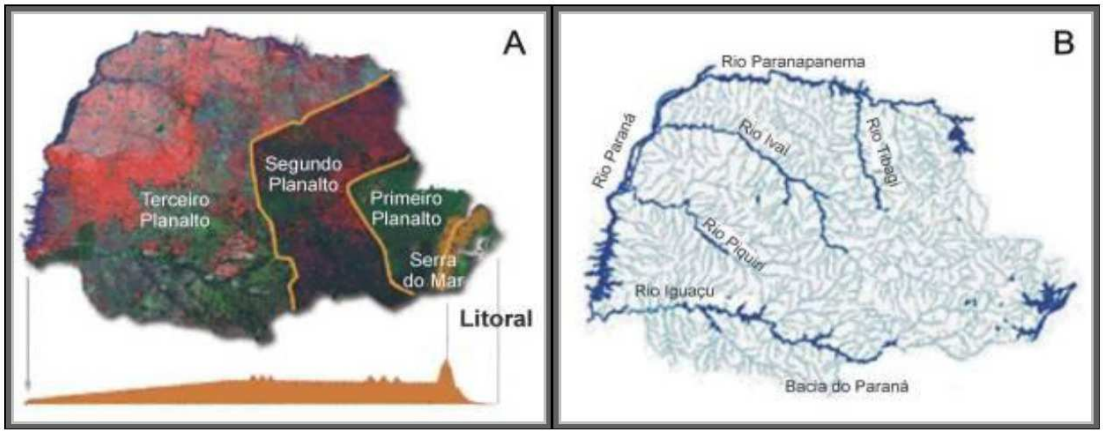


Figura 9 – Estado do Paraná - (a) cinco principais zonas geomorfológicas;(b) principais bacias hidrográficas. Fonte: SEMA, 2006.

O litoral paranaense é formado principalmente por planícies costeiras, o qual está limitado do Primeiro Planalto pela Serra do Mar, formada essencialmente por rochas granitóides. No Primeiro Planalto, onde está a capital Curitiba, predominam as rochas sedimentares Terciárias e Quaternárias da Bacia de Curitiba, as quais ocorrem depositadas sobre as rochas do embasamento cristalino. Ao norte ocorrem sequências metamórficas e intrusões ígneas Proterozóicas. Já no segundo Planalto, separado do primeiro pela Escarpa Devoniana, predominam as rochas sedimentares que

preencheram a Bacia do Paraná, entre elas os folhelhos, siltitos e arenitos da região dos Campos Gerais. O limite entre o Segundo e o Terceiro Planalto é marcado pela Serra da Boa Esperança. No Terceiro Planalto, com quase 135 mil quilômetros quadrados de área, coberto predominantemente por rochas efusivas básicas, localmente ácidas, sendo apenas no noroeste do Estado coberto por sedimentos Cenozóicos do Grupo Bauru.

O Paraná é subdividido em duas principais bacias de desaguamento: os rios que pertencem ao grande sistema de captação do rio Paraná e o complexo de rios que pertencem à bacia de drenagem do Atlântico (Figura 9B). Os principais rios da bacia hidrográfica do Paraná são o Paranapanema, o Tibagi, o Ivaí, o Piquiri e o Iguaçu, que formam um complexo hidrográfico com enorme potencial energético.

A área do empreendimento se localiza na região da Bacia Sedimentar do Paraná, Terceiro Planalto paranaense, na Unidade Morfo Escultural denominada de Planalto de Francisco Beltrão, com nível de dissecação média e topos alongados. Possui vertentes convexas e vales em V aberto, possuindo altitudes mínima e máxima de 340 m e 1.020 m respectivamente; de acordo com o mapeamento geomorfológico (morfoestrutural/ morfoescultural) do Paraná, que foi realizado por meio de convênio da MINEROPAR com o Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná (Figura 10).

O relevo do Terceiro Planalto é suave ondulado a ondulado com altitude média entre 700 e 800 m, e alguns morros com elevações maiores. Apresenta um padrão de drenagem meandrante semi-estruturado, e com uma boa densidade.

O rio Santana tem suas nascentes no Terceiro Planalto Paranaense, em altitudes de 700 a 800 m. Desenvolve-se sobre uma extensa área de planície e apresenta caráter meandrante, percorrendo mais de 50 km em direção a Norte desde sua nascente. No trecho estudado o gradiente do rio é de aproximadamente 25 m.

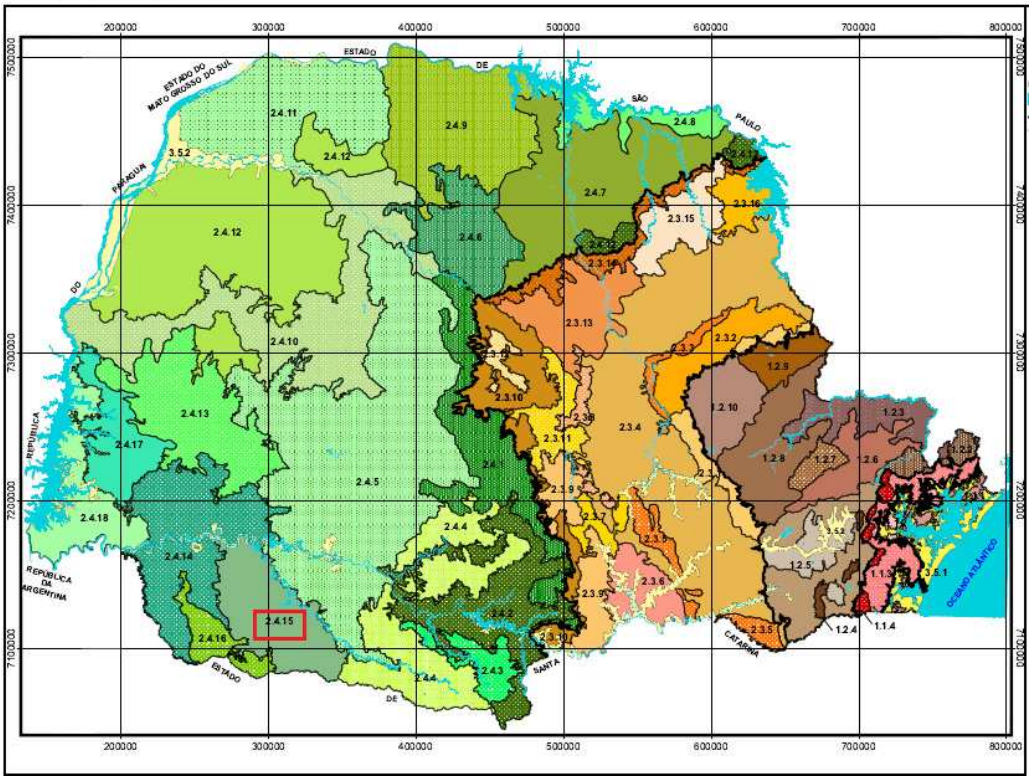


Figura 10 – Mapa Geomorfológico do Estado do Paraná. Mineropar, 2006. Destaque sobre a área aproximada do empreendimento.

6.1.3.1 Aspectos locais

A geomorfologia local é marcada por um relevo ondulado (Fotos 1 a 5), de encostas com espessuras de solo variando em torno de 6 metros (Foto 6).

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.
Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

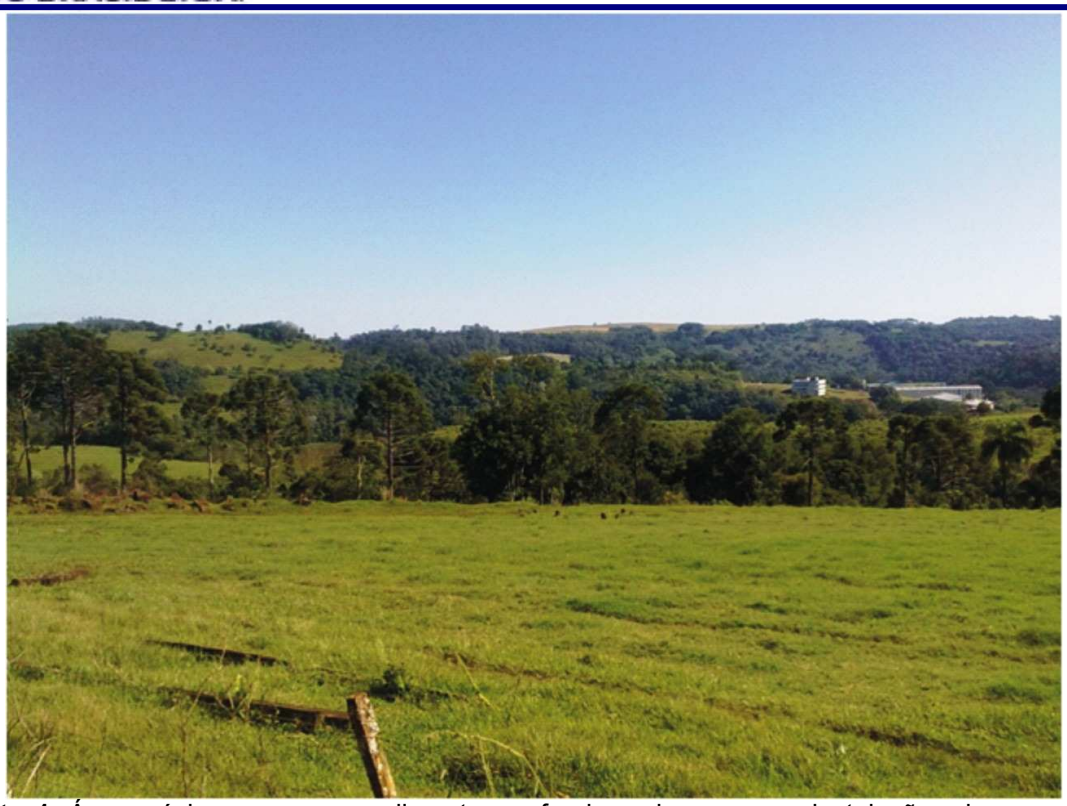


Foto 1: Área próxima ao empreendimento, ao fundo pode-se ver as instalações da empresa Alcaste. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 2: Geomorfologia da região, mostrando os vales ao fundo. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 3: Geomorfologia da região. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 4: Geomorfologia da região, Rio Santana ao fundo. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 5: Geomorfologia da região. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 6: Geomorfologia da região, mostrando um perfil de solo de aproximadamente 6 metros. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.

6.1.4 Geologia

A bacia hidrográfica do Rio Santana está inserida na porção central da Bacia do Paraná, no domínio dos extensos derrames de basaltos da Formação Serra Geral.

6.1.4.1. Bacia do Paraná

A bacia intracratônica do Paraná ocupa uma área de aproximadamente 1.500.000 km², no Brasil, e ocupa ainda parte da Argentina, Paraguai e Uruguai. A sua dimensão norte-sul atinge quase 2.000 km no território nacional, apresentado uma orientação NNW no seu eixo principal. Abrange parte dos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Possui inclinação homoclinal em direção ao oeste, porção mais deprimida. Sua forma superficial côncava deve-se ao soerguimento flexural denominado Arqueamento de Ponta Grossa (Schobbenhaus et al. 1984, Milani et al. 1994).

É uma bacia sedimentar (Figura 11), intracratônica ou sinéclise que evoluiu sobre a Plataforma Sul-Americana, e sua formação teve início à cerca de 450 milhões de anos, no final do Período Ordoviciano, terminando no Cretáceo. A estratigrafia mais utilizada atualmente para a Bacia do Paraná é a proposta na revisão de Milani *et al*. (1994) com base no trabalho clássico de Schneider *et al*. (1974). Milani *et al*. (1994, 1998) dividiram o registro estratigráfico da Bacia do Paraná em seis supersequências limitadas por discordâncias regionais, sendo elas: a Supersequência Rio Ivaí de idade Ordovício-Siluriana; a Supersequência Paraná correspondente às Formações de idade Devoniana; a Superseqüência Gondwana I, do Neo-Carbonífero ao Eo-Triássico; a Superseqüência Gondwana II correspondente às Formações Pirambóia e Rosário do Sul; a Superseqüência Gondwana III que corresponde ao Grupo São Bento, e por fim a Superseqüência Bauru do Neo-Cretáceo, onde novas condições de sedimentação continental foram instaladas na Bacia do Paraná, com a deposição dos Grupos Bauru e Caiuá.

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

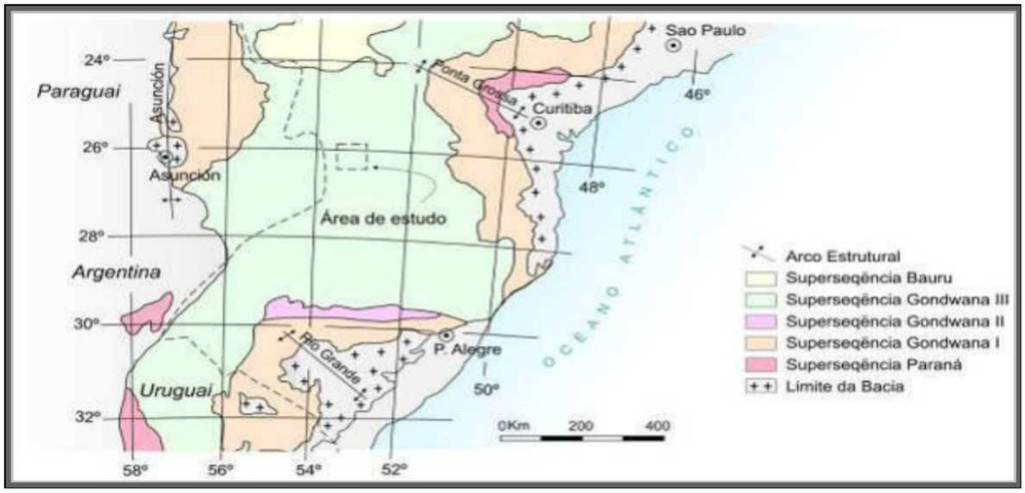


Figura 11 - Mapa geológico simplificado da bacia do Paraná, apontando a localização do empreendimento. (modificado de Milani, 1997).

Os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná são reflexo intracratônico de eventos orogênicos ocorridos na borda do continente, e são representados pelas seis superseqüências que preenchem a bacia. Neste contexto observa-se que a Formação Serra Geral é resultado dos esforços extensionais relacionados à separação do Gondwana, ou seja, da separação entre a América do Sul e a África.

6.1.4.2 Estratigrafia

O mapa geológico da área pode ser observado na figura 12, modificado do mapa geológico do Estado do Paraná (Figura 13). A coluna estratigráfica utilizada está representada na tabela 4. Os depósitos sedimentares recentes que ocorrem na área apresentam dimensões que não podem ser representadas na escala do mapa.

A Formação Serra Geral compreende um extenso conjunto de derrames de rochas ígneas de idade Eo-Cretácea, predominantemente basaltos. Os basaltos são rochas de composição básica (teor de sílica entre 45 e 52%) que, nas variedades maciças, apresentam coloração cinza escura à preta. Nas variedades afaníticas, certa porção é constituída de matéria vítrea, enquanto nas variedades de granulação mais grossa, os minerais formam cristais milimétricos visíveis a olho nú.

Estas rochas ocorrem na forma de derrames tabulares cujas espessuras podem variar de metros a dezenas de metros. Cada derrame é formado de

uma sequência de litologias distintas. Esta sequência (Figura 14) é constituída por brecha vulcânica e vidro vulcânico na parte inferior, basaltos maciços no meio do derrame, e por basalto vesículo-amigdalóide e brechas basálticas no terço superior. O diaclasamento é horizontal na parte inferior e superior do derrame, e vertical na parte central.

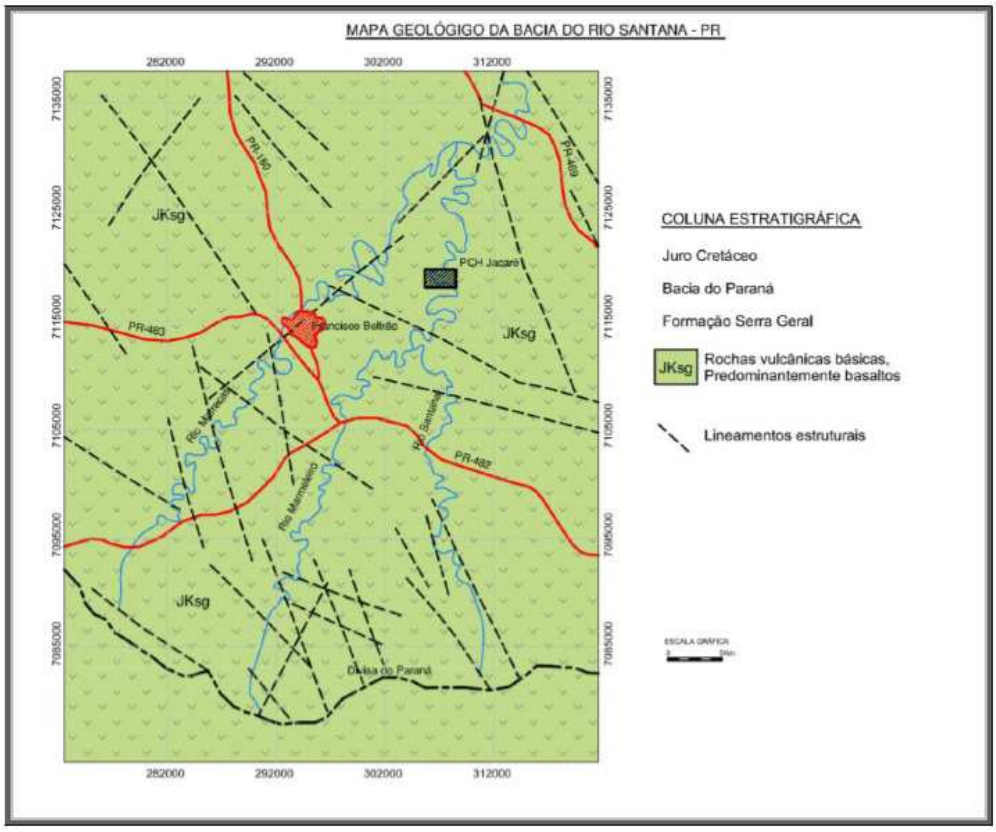


Figura 12 - Mapa geológico da bacia do rio Santana – PR. Modificado do mapa geológico do estado do Paraná 1989.

PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA
Quaternário			Depósitos de talus e solo coluvionar. Depósitos arenosos ou argilosos aluvionares.
Juro Cretáceo	São Bento	Serra Geral	Efusivas básicas, com basaltos maciços, amigdaloidais, afaníticos, cinzentos, e com intercalações de arenitos finos.

Tabela 4 - Coluna estratigráfica da bacia do rio Santana. Fonte: IBGE/EMBRAPA 2001.

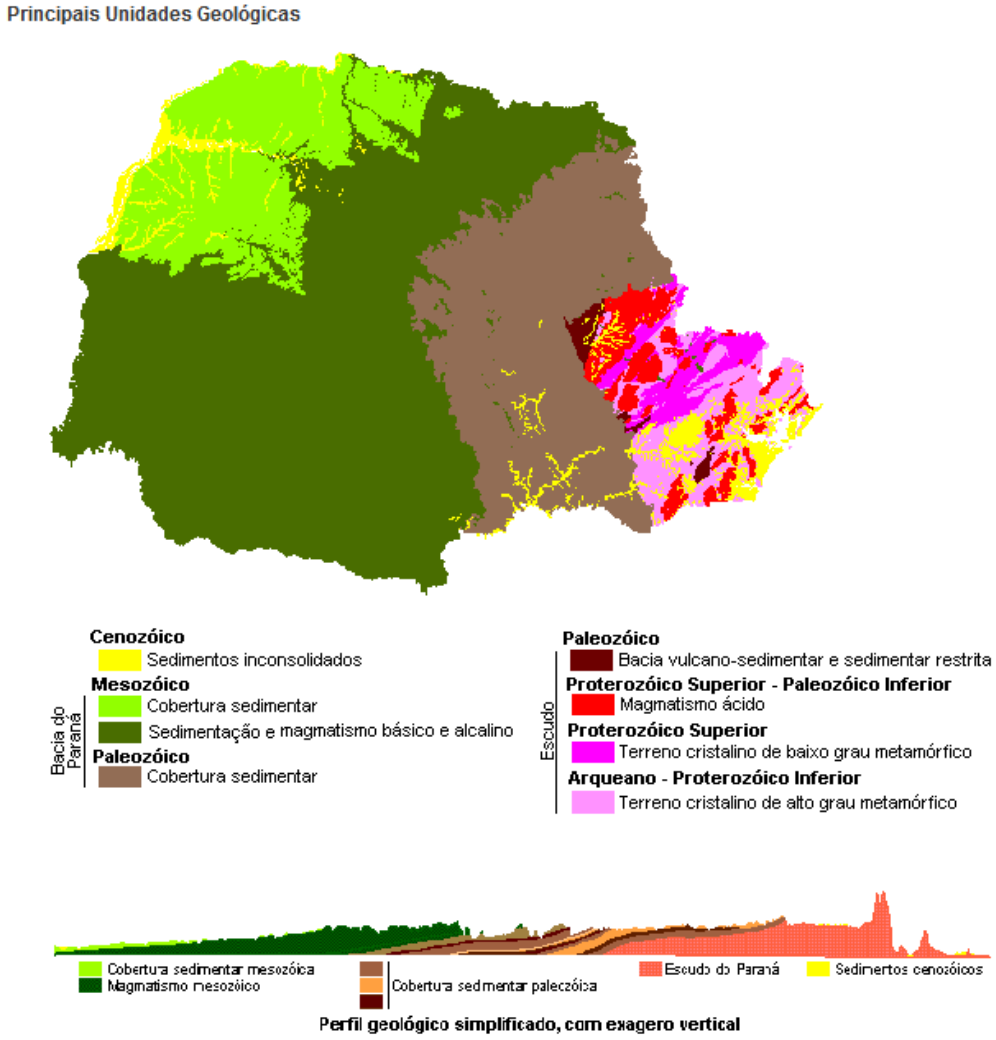


Figura 13 – Unidades Geológicas do Paraná. Mineropar, 2006.

Os basaltos vesiculares e amigdalóides, que têm presença constante no topo dos derrames, são rochas avermelhadas ou acinzentadas, cheias de vesículas formadas pelo escapamento dos gases durante o resfriamento das lavas. Esses orifícios podem variar no diâmetro, de milímetros a centímetros, apresentando preenchimentos parciais ou totais de ágata, quartzo, zeólitas, calcita e celadonita.

Intercalados aos derrames básicos ocorrem pacotes ácidos. Estas rochas são interpretadas como diferenciações do magma original ou modificações do mesmo, por assimilação de materiais mais superficiais. Constituídas principalmente por riolitos e riodacitos félsicos, que de forma geral apresentam as mesmas características que suas correspondentes básicas, sendo a principal diferença a constituição mineralógica.

Os depósitos quaternários que cobrem parte da área podem ocorrer como solo coluvionar, depósitos de talus ou depósitos aluvionares. Os depósitos de talus são comuns no sopé de encostas, constituídos de solo misturado à rocha que veem da porção mais alta da encosta.

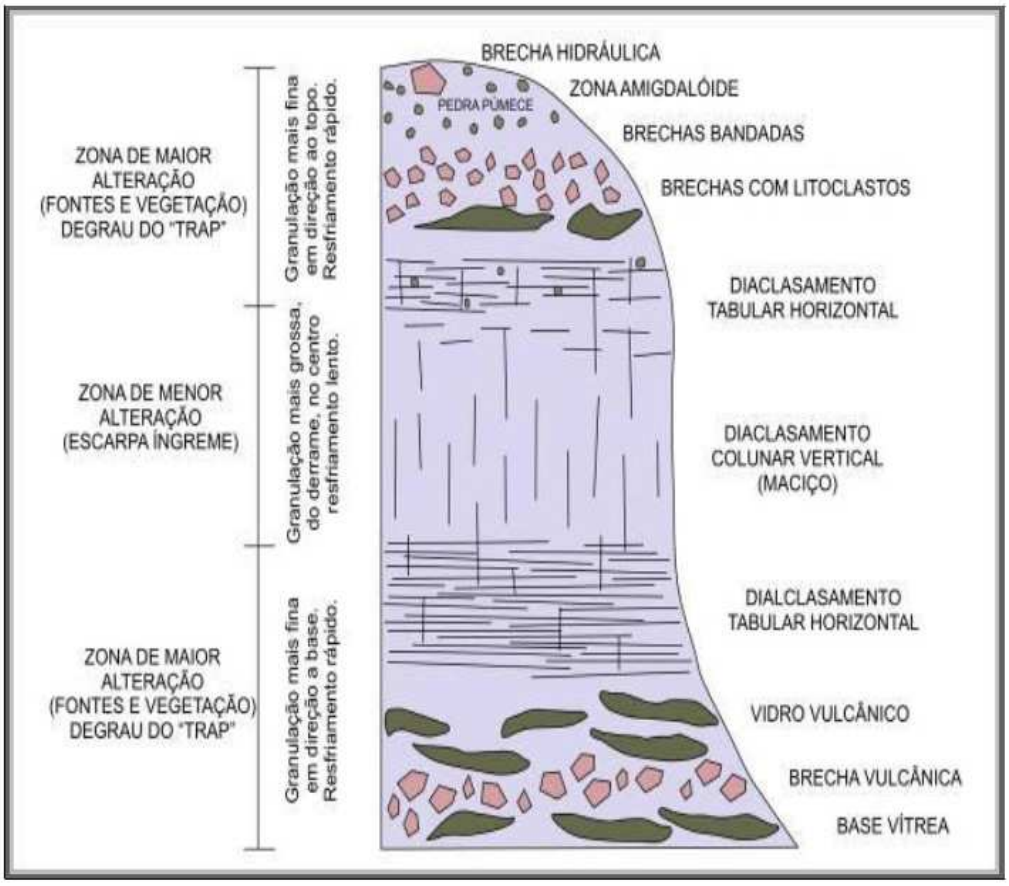


Figura 14 - Morfologia dos derrames vulcânicos da formação serra geral. Modificado de Roinsenberg, A. (1989) e Leinz, V e Amaral, S.E. (1978).

Nas baixadas fluviais, em especial nos rios de maior porte, também ocorrem depósitos aluvionares heterogêneos com granulometria essencialmente arenosa e seixos rolados. Nas planícies de inundação (planícies fluviais) formam-se depósitos argilosos, em áreas que são periodicamente inundadas e onde o rio apresenta baixo gradiente e caráter meandrante.

A foto 7 ilustra uma vertente de rocha explorada, deixando uma grande parte de Basalto exposto:



Foto 7: Basalto exposto. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.

6.1.4.3 Decomposição das rochas

A alteração de rochas basálticas apresenta grandes espessuras de solos marrom avermelhados, homogêneos e com textura chamada pó-de-café. Sua decomposição muitas vezes se dá de forma esferoidal, desprendendo blocos arredondados. Nas encostas mais íngremes o solo formado é instável, por isso geralmente ocorre o litossolo, uma pequena espessura de solo em contato direto com a rocha. Nestes casos o solo que se forma, juntamente com os blocos de rocha alterada, sendo transportado por ação da gravidade, em movimentos de solo tanto lentos, como escoamentos, quanto rápidos, como escorregamentos, e darão origem aos solos coluvionais ou aos depósitos de talus. Afloramentos de rocha sem solo são muito comuns.

De maneira geral, pode-se descrever os solos residuais em três horizontes, em função da intensidade do intemperismo, ignorando a camada superior de solo orgânico e a rocha sã em profundidade. Logo abaixo da camada orgânica ocorre um solo residual maduro, que e um solo sem resquícios da estrutura original da rocha e relativamente homogêneo. Abaixo deste aparece o solo saprolitico, que ainda preserva estruturas da rocha. Por

fim ocorre um horizonte de transição entre o solo e a rocha, de blocos com material alterado, que corresponde ao horizonte de rocha alterada em que a acao intemperica progrediu ao longo das fraturas deixando intactos blocos da rocha original, que se encontram envolvidos por solo.

6.1.4.4 Aspectos estruturais

- Estruturas tectônicas

Os lineamentos do arcabouço estrutural na área de estudo, assim como no restante da Bacia do Paraná, podem ser reunidos em duas direções principais: NE-SW (N40°-70°E) e NW-SE (N30°-50°W). Nos lineamentos visíveis na Bacia do Paraná pode-se observar um marcante padrão de feições lineares em forma de X, podendo ser divididas em três grupos de acordo com suas orientações (NW-SE, NE-SW e E-W). As duas mais importantes são as orientações NW-SE e NE-SW, as quais constituem zonas de fraqueza antigas que foram reativadas durante a evolução da bacia (Zalan *et al*. 1987) (Figura 15).

Segundo Zalan *et al*. (1987), as falhas de direção NE-SW são geralmente constituídas por uma única falha larga ou uma zona de falha retilínea, com frequentes evidências de movimentações transcorrentes. Já os diversos lineamentos de direção NW-SE estão normalmente preenchidos por diques de diabásio dos arqueamentos estruturais relacionados ao vulcanismo fissural continental da Bacia do Paraná. As formações pertencentes ao Grupo São Bento tem densidade baixa de fraturamento, não apresentando um padrão definido. As fraturas tem pequenas aberturas apresentando descoloração devido a lixiviação. São geralmente de persistência e regularidade variáveis.

A área encontra-se próximo a Zona de Falha de Taxaquara, de direção NE, e com influência da Zona de Falha de Caçador, de direção NW. A Sinclinal de Torres constitui um baixo estrutural na área, apresentando direção preferencial NW. Estas estruturas comumente formam linhas de fraqueza e controlam as direções preferencias das drenagens. Nos basaltos desenvolve-se, geralmente, uma zona bastante densa de fraturas devida ao fraturamento

conjugado, o qual forma duas famílias de juntas, oblíquas entre si nas vizinhanças dessa faixa cataclástica.

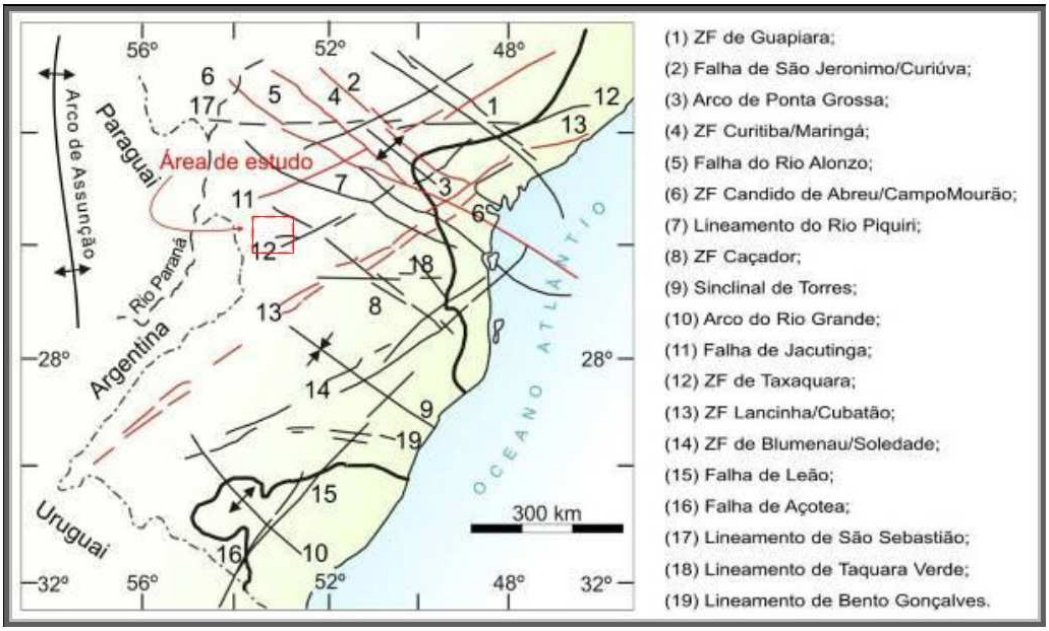


Figura 15 - Arcabouço estrutural do estado do Paraná, evidenciando as principais estruturais.(mod. Zalán et al. 1987).

- Estruturas atectônicas

Nas regiões constituídas por derrames de basalto, as feições atectônicas possuem características bem conhecidas, interferindo diretamente na modelagem dos relevos regionais. Os principais tipos de feições atectônicas relacionadas aos terrenos basálticos são: contato de derrames; fraturamentos colunares presentes nos núcleos dos derrames e fraturamentos sub-horizontais originados pelo resfriamento diferenciado das várias camadas de um derrame. Quando se observa a disposição das fraturas em posição sub-horizontalizada, a geração de alívios de tensões produz modelagem de relevo que acompanham a configuração dos vales adjacentes.

6.1.4.5 Sismicidade

Existe um falso conceito de que o território brasileiro é tectonicamente inativo e que os abalos sísmicos aqui ocorridos têm origem em outros países, notadamente da Cordilheira Andina, ou causas superficiais como acomodações de camadas sedimentares, colapso de zonas calcárias e deslizamentos de terra. Na realidade os sismos no Brasil não são de níveis elevados e frequentes

como no caso das bordas de placas, mas nem por isso devem ser considerados menos significativos. Esses sismos representam a manifestação mais expressiva da atual dinâmica intraplacas.

Na região da área de estudo a ocorrência de sismos não é comum (Figura 16) e não há registros de ocorrências significativas. Sismos mais expressivos são encontrados na borda da plataforma, no oceano Atlântico e no litoral sul do estado de São Paulo, e no Paraguai e Argentina, não chegando a provocar reflexos significativos na área de estudo.

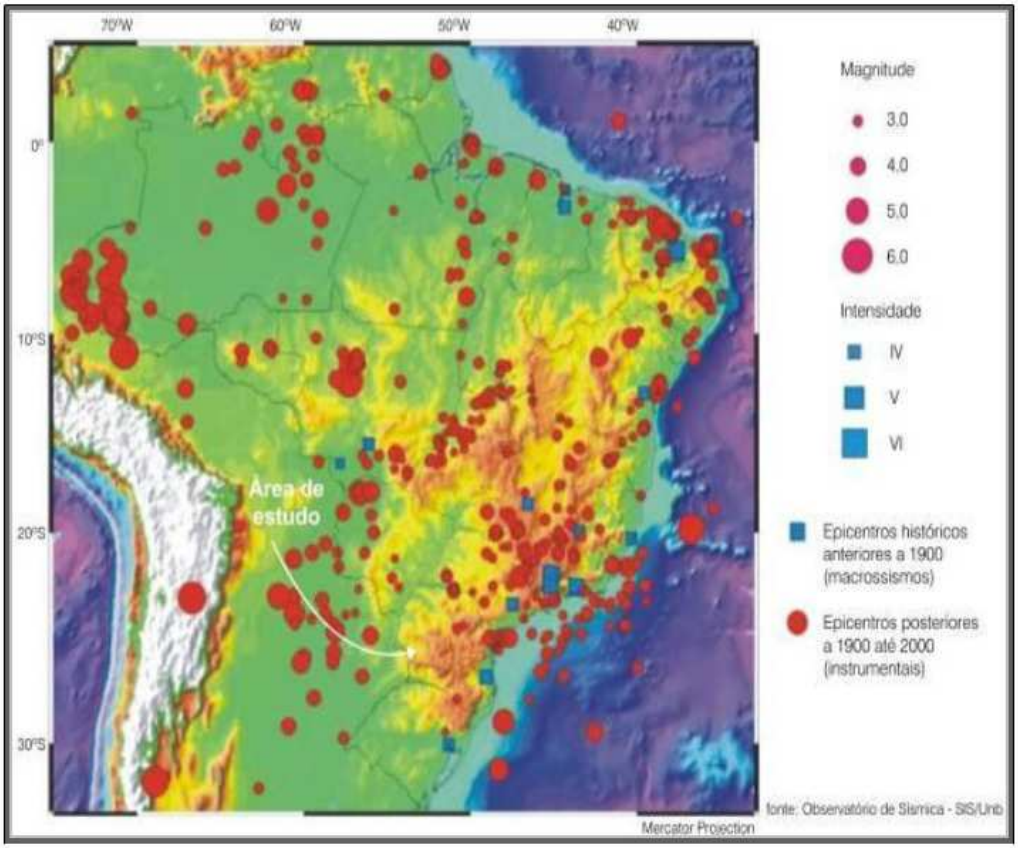


Figura 16 - Mapa de sismicidade brasileira Fonte: Observatório de Sísmica – SIS/UNB.

O estudo de sismicidade induzida é extremamente complicado, tendo em vista que os parâmetros disponíveis dificultam prever com segurança se esse fenômeno irá ou não ocorrer. Contudo, dado ao fato de que a área a ser alagada é de pouca expressão, é reduzida a possibilidade de ocorrência de sismos induzidos capazes de comprometer as estruturas. A ocorrência de sismos induzidos aumenta em grandes reservatórios quando o volume de água

é elevado, associado principalmente à existência de falhas geológicas, onde as tensões cisalhantes residuais se encontram próximas de seus valores limites.

6.1.4.6 Aspectos pedológicos

A caracterização dos solos na bacia hidrográfica do Rio Santana (Figura 17), tem como base os dados do mapa de solos do Brasil, disponível no site da EMBRAPA SOLOS, e está de acordo com a nova classificação proposta pela EMBRAPA, sistema brasileiro de classificação dos solos (EMBRAPA, 1999). Observa-se principalmente a ocorrência de cambissolos, latossolos e neossolos. A tabela 5 caracteriza cada tipo de solo.

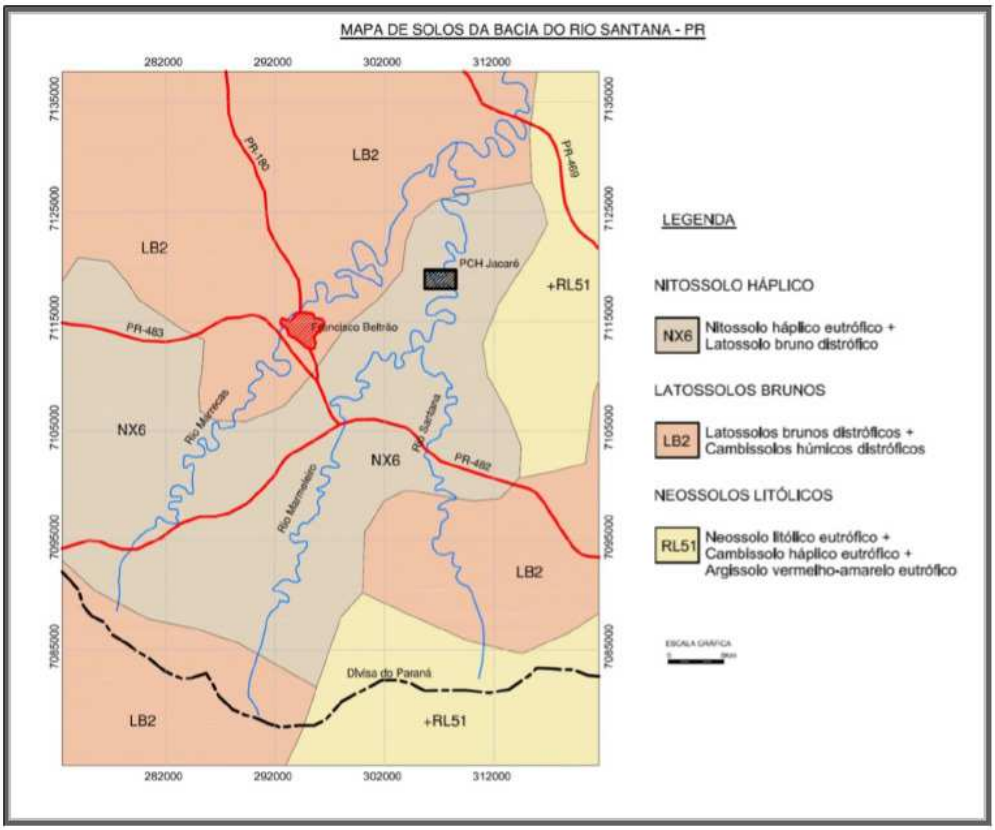


Figura 17 - Reprodução parcial do mapa de solos do Brasil, modificado IBGE/EMBRAPA 2001.

- Nitossolo

Compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B nítico (reluzente) de argila de atividade baixa, textura argilosa ou muito argilosa, estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada

ou forte, com superfície dos agregados reluzente, relacionada à cerosidade e/ou superfícies de compressão.

NITOSSOLO HÁPLICO	
NX6	Nitossolo háplico eutrófico + Latossolo bruno distrófico
LATOSSOLOS BRUNOS	
LB2	Latossolos brunos distróficos + Cambissolos húmicos distróficos
NEOSSOLOS LITÓLICOS	
RL 52	Neossolo litólico eutrófico + Cambissolo háplico eutrófico + Argissolo vermelho-amarelo eutrófico

Tabela 5 - Tipos de solos identificados na bacia do rio Santana Fonte: IBGE/EMBRAPA 2001.

- Latossolo

Compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto H hístico.

- Neossolo

Compreende solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso com pouca expressão dos processos pedogenéticos em conseqüência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram ainda a modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo, que podem impedir ou limitar a evolução destes solos.

6.1.4.7 Recursos minerais

Para a área de influência da PCH Jacaré, foi feita na fase do projeto básico a pesquisa de títulos minerários registrados no DNPM, órgão do Ministério Minas e Energia responsável pela gestão dos recursos minerais brasileiros, no dia 08/10/2007 (Tabela 6). Foram encontradas oito áreas requeridas no local de estudo (Figura 18). Dentre os bens minerais de interesse na região estão o basalto, argila e água mineral. Nenhum dos registros apresenta influência direta sobre o empreendimento. O processo mais próximo

no rio é uma autorização de pesquisa de basalto 14 km a montante da área de interesse.

	Ano	Numero	Fase	Nome	Substância
1	1984	820795	Requerimento de pesquisa	Ricardo bordignon	Basalto
2	2000	826264	Requerimento de lavra	Alcast alumínios do brasil ltda	Água mineral
3	2002	826310	Requerimento de pesquisa	Hobi & cia. Ltda	Basalto
4	2003	826644	Autorização de pesquisa	Lucidio josé cella	Basalto
5	2006	826498	Autorização de pesquisa	Luciano daleffe	Argila
6	2007	826144	Licenciamento	Dalba engenharia e empreendimentos ltda	Basalto
7	1988	826127	Concessão de lavra	Pedreira motter ltda	Basalto
8	2006	826283	Autorização de pesquisa	Ademar antônio faversani	Basalto

Tabela 6 – Situação das áreas junto ao DNPM para a área de influência e entorno. Fonte: DNPM, 2007.

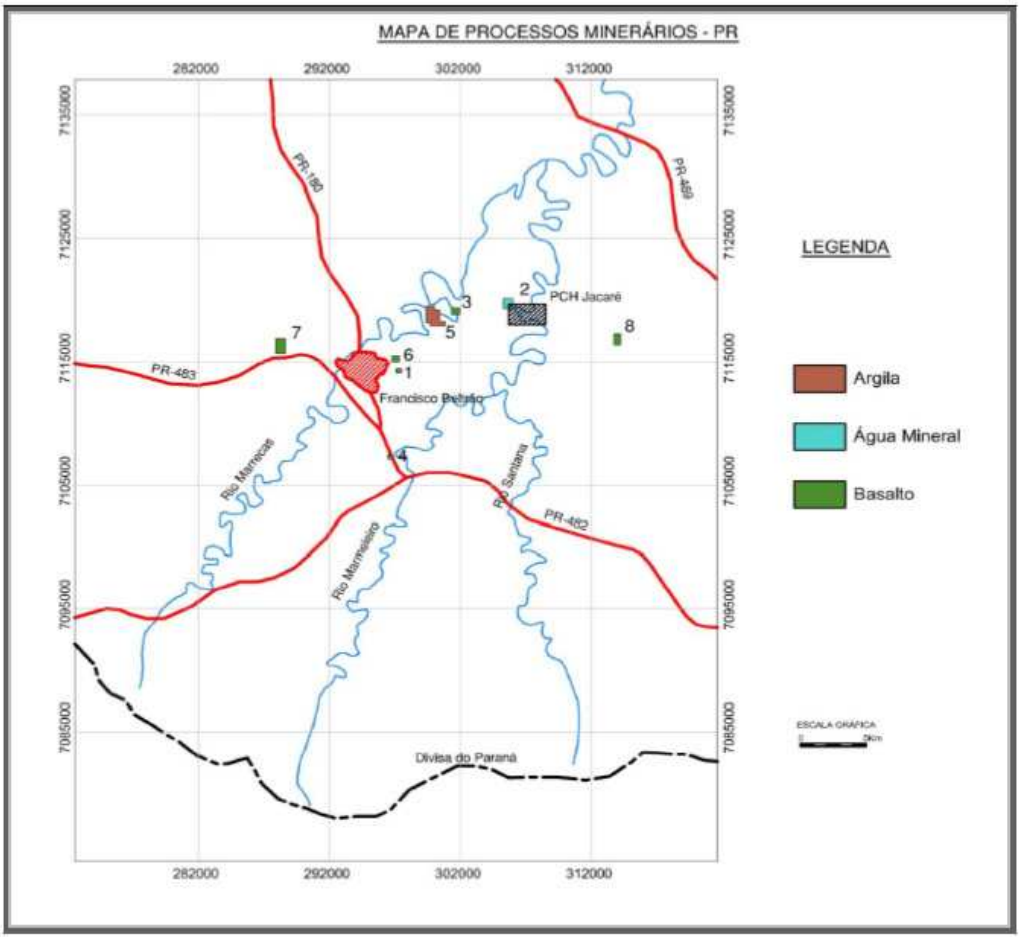


Figura 18 - Mapa da área do Rio Santana, quanto ao requerimento mineral junto ao DNPM. Fonte: DNPM, 2007).

Como o quadro evolutivo da situação dos processos do DNPM é dinâmico, se deverá efetuar uma nova análise dos casos de concessão de áreas junto a este órgão no início da construção do empreendimento, para se

certificar da situação dos processos na área. Isso permitirá elaborar um quadro atualizado das possíveis interferências entre os bens minerais de interesse e o empreendimento hidrelétrico.

6.1.4.8 Aspectos locais

Com base em levantamentos de campo executados na fase do projeto básico, através de sondagens na área do empreendimento, foram confeccionados os perfis geológicos do eixo das principais estruturas. No perfil da barragem (Figura 19) pode-se observar que a área é composta principalmente pelos derrames basálticos e pelos perfis de solo gerados a partir destas rochas. A cobertura de solos varia de moderada a espessa, podendo apresentar áreas com rocha aflorante e outras com solos de até 6 m de espessura.

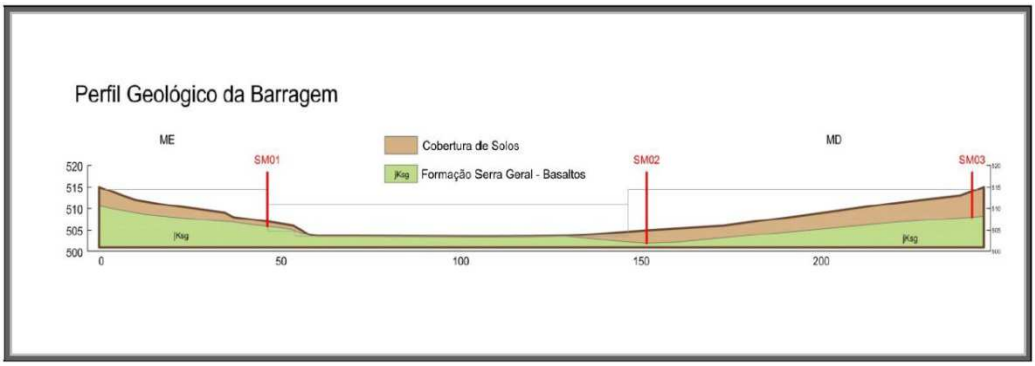


Figura 19 - Perfil geológico da barragem. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

No perfil do circuito hidráulico (Figura 20) pode-se observar que o topo rochoso apresenta uma cobertura de solo acompanhando a topografia e de espessuras variando de 1 metro próximo à margem do rio até 6,30 m na encosta onde se situará a casa de força. A origem do solo é principalmente coluvionar e residual, sendo que apenas nas margens do rio ocorrem solos com influência aluvionar.

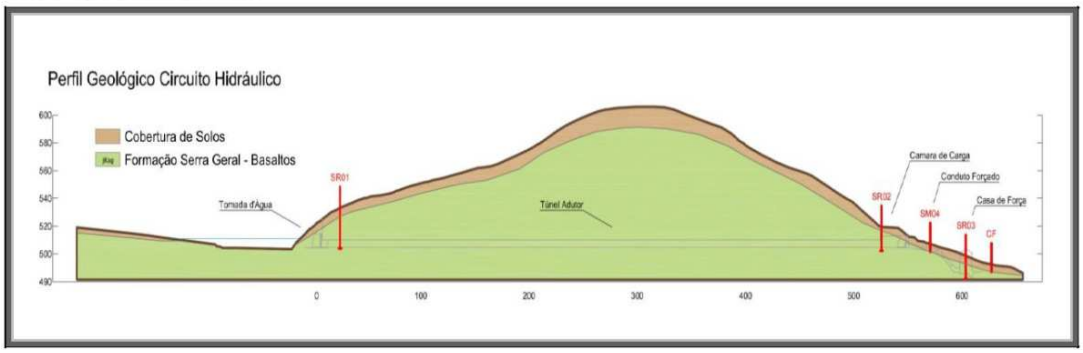


Figura 20 - Perfil geológico do circuito hidráulico. Fonte: Projeto Básico PCH-Jacaré, 2008.

6.1.5 Uso do solo

O uso do solo das regiões próximas ao empreendimento, tanto quanto do lado direito da barragem (Bom Sucesso do Sul) e do lado direito (Francisco Beltrão) é semelhante pelo fato da instalação da empresa Alcast e consequentemente o objeto em questão se situarem em uma região rural. No lado do município de Bom Sucesso do Sul, o predomínio das culturas é a criação de gado e suínos, lavouras de milho, feijão e soja (Fotos 8 a 15).



Foto 8: Vista geral da zona rural de Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 9: Lavoura de milho em primeiro plano, em segundo a soja. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 10: Lavoura de soja em Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 11; Vista geral, com gado criado solto. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 12: Lavoura de soja em Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 13: Lavoura de soja em Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 14: Lavoura de feijão em Bom Sucesso do Sul. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 15: Lavoura de soja em Bom Sucesso do Sul, local onde será instalado o canteiro de obras. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.

Na margem esquerda do Rio Santana tem-se o município de Francisco Beltrão. Nas proximidades da empresa Alcast e do empreendimento PCH – Jacaré, além das lavouras de mesmo tipo que as citadas acima, encontramos pequenos centros rurais, incluindo uma vila de moradores da empresa (Fotos 16 a 23).



Foto16: Lavouras, vistas do município de Francisco Beltrão. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 17: Lavoura de soja, vista do município de Francisco Beltrão. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 18: Lavoura de soja, vista do município de Francisco Beltrão. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 19: Lavouras, vistas do município de Francisco Beltrão. Ao fundo as instalações da Alcast. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 20: Lavoura de soja, próxima à Sessão Jacaré. Fonte: Juliana Cavichiolo, Abril/2011.



Foto 21: Panorama geral à Sessão Jacaré. Fonte: Juliana Cavichiolo, 04/2011.



Foto 22: Igreja na vila da Sessão Jacaré. Fonte: Juliana Cavichiolo, 04/2011.



Foto 23: Vila dos trabalhadores da Alcast. Fonte: Juliana Cavichiolo, 04/2011.

6.2 Meio Antrópico

6.2.1 Introdução

O meio antrópico caracteriza-se pelos aspectos de ordem econômica, cultural e social de um determinado recorte espacial, gerados por diferentes contextos históricos que geram especificidades locais capazes de serem caracterizadas e interpretadas a partir de metodologias próprias.

O estudo do meio antrópico é uma das etapas exigidas para o licenciamento de obras de engenharia civil que podem ocasionar impactos ambientais e sociais em uma região, e junto com o estudo do meio físico e meio biótico, fornecem um panorama geral das características do local a ser alterado/modificado.

O presente estudo baseia-se nas áreas de influência direta e indireta e diretamente afetada pela obra de ampliação da Pequena Central hidrelétrica (PCH) Jacaré, localizada no rio Santana, na divisa dos municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul, no sudoeste do estado do Paraná. O licenciamento desta obra é solicitado pela empresa Alcast do Brasil Ltda, que atua no beneficiamento de alumínio e já conta com energia gerada pela PCH mencionada, mas busca aumento de produtividade, necessitando, portanto, de maior fornecimento de energia elétrica.

Assim, faz-se um diagnóstico do meio antrópico atual e apresenta-se um panorama quando da efetivação do empreendimento, considerando as alterações ocasionadas pela construção da nova barragem e da nova casa de força, bem como da área a ser alagada.

O presente estudo inicia-se com os aspectos históricos relacionados aos processos de ocupação do oeste e sudoeste paranaense, e dos acontecimentos políticos, culturais e sociais que deram origem a Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul.

Num segundo momento é feita caracterização demográfica, econômica e social dos municípios citados, levando-se em conta aspectos relativos à configuração das áreas urbanas e rurais, atividades econômicas existentes, aspectos sócio-culturais e condições gerais de vida da população.

Por último, a ênfase se dá nas áreas de influência direta e diretamente afetada, onde é apresentado diagnóstico sobre a localização e área total do empreendimento, tipologia do uso e ocupação do solo, atividades econômicas e aspectos artísticos, culturais e sociais; e prognóstico dos possíveis impactos gerados, complementado pela sugestão de programas voltados a minimização desses impactos.

6.2.2 Métodos e procedimentos

Para a caracterização do meio antrópico da área de estudo, diferentemente dos aspectos bióticos e abióticos, que levam em conta elementos físico-naturais como unidade de análise, consideraremos aspectos geopolíticos na obtenção e análise dos dados de caráter histórico, social, econômico e político. Assim são definidos como área de influência indireta (AII) os municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul; como área de influência direta (AID) a Comunidade Rural Seção Jacaré; e como área diretamente afetada (ADA) os 14 lotes relativos a propriedades rurais que estão no entorno do empreendimento, em áreas dos dois municípios mencionados.

6.2.2.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa tem caráter quantitativo – quando analisados os dados secundários oriundos de fontes governamentais (IBGE, IPARDES, ITCG e prefeituras municipais); e qualitativo – pela análise dos dados primários obtidos em campo. A partir da combinação dos dados primários e secundários busca-se uma análise explicativa da situação socioeconômica dos municípios envolvidos no empreendimento, bem como das propriedades afetadas diretamente pelo mesmo.

6.2.2.2 Coleta e análise dos dados

Inicialmente foi realizado diagnóstico dos sistemas rural/urbano com base nos dados oriundos das seguintes fontes:

- IBGE (2000, 2006 e 2007): dados de cadastro imobiliário, implantação de empreendimentos, recursos humanos, comunicação, educação,

segurança e defesa civil, recursos financeiros, área político-administrativa, área social e economia, PIB *per capta*, grau de urbanização, densidade demográfica e acesso a saúde, educação, energia elétrica e lazer;

- IPARDES (2007): dados relativos à densidade demográfica e economia dos municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul;
- COPEL (2007): Dados sobre o acesso e consumo de energia elétrica;
- PNUD (2000): Dados sobre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH);
- Prefeituras municipais de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul (2009 e 2011): Aspectos históricos, receitas e despesas municipais e estrutura fundiária.

Foram realizadas entrevistas a partir de questionários estruturados com perguntas preestabelecidas pelos pesquisadores de forma a obter dados referentes aos aspectos das famílias e comunidades inseridas na área de abrangência do empreendimento. Nesta etapa foram entrevistados quatro proprietários de terras no entorno da PCH-Jacaré, quais sejam: Ângelo Rosalino Politta, Antônio Ceratto, Osvaldo Hacker e Paulo Theis. Não foi possível entrevistar todos os proprietários de terras atingidas pela obra, pois alguns não estavam em casa no dia da pesquisa ou não quiseram atender os pesquisadores. No entanto, as quatro pessoas mencionadas são donas de boa parte dos lotes que serão atingidos, representando uma margem amostral suficiente para o presente estudo.

Foram realizados trabalhos de campo nas sedes dos municípios para obtenção de documentos junto a órgãos públicos; e nas áreas de entorno do empreendimento para caracterização, registro fotográfico e georreferenciamento dos seus aspectos antrópicos, sociais e econômicos.

Por último realizou-se mapeamento do uso e ocupação do solo das áreas de influência direta e diretamente afetada, através do software de geoprocessamento *ArcGis* 10. Nesse mapeamento utilizou-se levantamento planialtimétrico feito para o Projeto Básico da PCH-Jacaré (2008), dados topográficos fornecidos pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG-PR, 2010) e imagens Google Earth (2011). Estes dados foram

georreferenciados e analisados, cuja interpretação permitiu a elaboração de vetores (pontos, linhas e polígonos) representativos das classes de uso e ocupação.

6.2.3 Aspectos históricos

6.2.3.1 Sudoeste do Paraná

A ocupação do Paraná iniciou-se ainda no século XVII, no contexto do ciclo do ouro, quando os exploradores portugueses instalaram os primeiros povoamentos no litoral e no Primeiro Planalto do Estado. Na mesma época, nas áreas interioranas, teve início a implantação de Missões conduzidas por padres jesuítas espanhóis, que chegaram ao interior navegando pelo Rio Paraná (BALHANA, 1969).

O interesse dos colonizadores portugueses na ampliação das fronteiras e na captura de indígenas para o trabalho escravo levou à destruição das Missões ainda no século XVIII. No entanto, permaneceram as trilhas para o interior, as quais vieram a ser utilizadas pelos primeiros desbravadores do território.

A história dos municípios que compõem a área de influência humana da PCH-Jacaré, está ligada à ocupação da vasta região que formava o município de Clevelândia e Palmas, localizado na porção Sudoeste do Paraná (Figura 21).

O povoamento da porção oeste e sudoeste do Paraná deu-se a partir de Guarapuava, Palmas e Laranjeiras do Sul, processo este que ocorreu de maneira irregular e sob três formas: a) iniciativa oficial, b) iniciativa particular/empresarial; e c) ocupação espontânea de terras devolutas (BALHANA, 1969).

A descoberta dos Campos de Guarapuava data da segunda metade do século XVIII, por meio de uma bandeira cujo objetivo era deter o avanço espanhol na zona meridional. Essa exploração registrou a presença dos povos indígenas que habitavam a região.

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

A batalha e o aldeamento dos povos indígenas funcionaram como um vetor importante no processo de ocupação do Paraná. O início do século XIX foi marcado pela guerra declarada aos indígenas, sob a alegação de que eles impediam os interesses voltados à colonização dessas áreas.

No mesmo período, na área onde estão localizados os municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul, destacava-se a exploração de erva-mate como atividade econômica, feita principalmente por empresas de capital argentino, a qual entrou em declínio a partir da década de 1930.



Figura 21: Divisão administrativa do Paraná no ano de 1924. (Fonte: SEMA, 2003)

Ainda no século XIX, outro processo econômico relevante na ocupação dessa região foi o tropeirismo, que se caracterizava como o comércio (principalmente de gado) existente entre os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo. O trajeto percorrido pelos tropeiros foi responsável pela criação de diversas estradas, e, em determinados pontos, faziam-se paradas que deram origem, inicialmente, a povoados e vilas, e mais tarde, a diversas cidades.

A exploração madeireira, que teve seu momento relevante como fomentadora da ocupação do solo paranaense em meados do século XX, também foi responsável pelo povoamento de uma vasta área compreendida entre as cabeceiras dos rios Tormenta e Adelaide, ambos tributários do Iguaçu. Nesse período, os territórios de Palmas e Clevelândia sofreram sucessivos desmembramentos, dando origem a municípios na região sudoeste do estado (IPARDES, 2007).

Outro acontecimento importante na ocupação do oeste e sudoeste do Paraná é a Revolução de 1930, quando muitas áreas encontravam-se ainda despovoadas oficialmente e tomadas pelo interesse da exploração madeireira e da erva-mate, assim, objetivava-se o preenchimento desses grandes vazios demográficos. A partir dessa iniciativa, houve a ocupação das regiões em atendimento às reivindicações por terras de reservistas ex-agricultores e dos grupos de pequenos agricultores gaúchos que chegavam ao Paraná.

6.2.3.2 Histórico do município de Francisco Beltrão

Segundo Gomes (1986), um decreto federal criou no Paraná em 1943, a Colônia Agrícola Nacional General Osório - CANGO, que deveria ocupar a "faixa de 60 quilômetros de fronteira, na região de Barracão, Santo Antônio, em terras a serem demarcadas pela Divisão de Terras e Colonização, do Departamento Nacional de Produção Vegetal".

A CANGO era uma exceção no contexto de uma política de colonização que reforçou a propriedade da terra a quem tivesse poder de compra ou de barganha. Ao chegar ao local, o agricultor imigrante recebia, em média, de 10 a 20 alqueires de terra; além de casa, ferramentas, sementes, assistência dentária e médico-hospitalar. Em poucos anos, a produção cresceu e as glebas de Missões e Chopim, disputadas na justiça, receberam um grande contingente populacional (GOMES, 1986).

Segundo a autora, em 1943 a CANGO foi instalada na margem norte do Rio Marrecas, oposta de onde se encontra atualmente a área central da cidade de Francisco Beltrão. O rio separava as avenidas Júlio Assis Cavalheiro e Cristo Rei, cuja ligação se dava por uma ponte de madeira.

A CANGO era a principal instituição do município, e quase toda a renda do povoado, chamado à época de Vila Marrecas, provinha dela. A ação de fomento desenvolveu-se de tal forma que, rapidamente, a vila atingiu um desenvolvimento notável e tornou-se um aglomerado urbano com características de cidade (GOMES, 1986).

Segundo Balhana (1969), nesta época aconteceram movimentos migratórios nacionais e internacionais. Se no início do século XX, imigrantes eslavos e italianos ocuparam parte dessa região, nas décadas de 1940 e 1950 registrou-se um grande fluxo de imigrantes gaúchos e catarinenses em terras paranaenses – particularmente com destino às áreas do sudoeste e do oeste, formado por famílias que vinham em busca de nova vida e terras férteis.

No lugar onde estava localizada a CANGO teve início um povoado, que foi denominado Santa Rosa, aonde as famílias que chegavam eram recepcionadas. No entanto, a CANGO não oferecia para as pessoas que conseguiram se fixar na região a documentação definitiva das terras, o que gerou problemas posteriores.

Além dos indígenas e caboclos que já habitavam a região, chegaram imigrantes em 1944, sendo pioneiras as famílias de Ricardo Kintz, Frederico Keres, Pedro Miguel da Fonseca, Damaso Gonçalves, Júlio de Assis Cavalheiros entre outros. (GOMES, 1986).

Em 1948 o exército foi instalado na localidade, junto à sede da CANGO, em função da sua proximidade com a fronteira argentina, sendo aberta uma estrada ligando a cidade à Vila Ampére, denominada “Estrada do Picadão”.

O rápido progresso demandou a instalação do município, fato consolidado em 14 de novembro de 1951, quando a área que hoje pertence a Francisco Beltrão se desmembrou de Clevelândia. O nome do município foi escolhido em homenagem ao engenheiro Francisco Beltrão, um dos pioneiros da região (Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão, 2009).

6.2.3.3 Histórico do município de Bom Sucesso do Sul

A história de Bom Sucesso do Sul inicia-se oficialmente em 1924 quando se instalaram na região os primeiros imigrantes, vindos de municípios vizinhos

e do estado do Rio Grande do Sul. Descendentes de imigrantes alemães, ucranianos, poloneses e italianos ocuparam a mata, antes habitada por indígenas, e construíram ranchos com lascas de troncos das grandes araucárias que existiam na região (Prefeitura de Bom Sucesso do Sul, 2009). A ocupação da região se acentuou em 1929, com a descoberta de uma fonte de água mineral de grande valor medicinal. Segundo relatos, esta fonte ficou conhecida como “Lambedor”, pelo fato de animais freqüentarem o local atraídos pelo sabor da água (que continha partículas de cloreto de sódio), ficando o povoado também conhecido por esse nome.

Segundo a Prefeitura Municipal de Bom Sucesso do Sul (2009), existiu na comunidade um senhor conhecido como José da Silva que receitava medicações caseiras a base de ervas e também se valia da fonte “Lambedor” em busca de curas a determinadas enfermidades. Este senhor construiu uma pequena capela no lugar que, aos poucos, adquiriu dimensões maiores. Em 1948 outra capela foi construída, em ação liderada pelos senhores João Colet, Primo Zanotto, Benjamim Pilonetto, Presídio José de Borba, Reinoldo Alves, Alberto Conte, entre outros. A capela prestou homenagem à Nossa Senhora do Bom Sucesso, que mais tarde nomeou o município.

Até a década de 1940, a principal fonte da economia local era a criação de suínos, criados soltos pelos pinheirais, sendo o comércio garantido em Guarapuava e Videira. Mais tarde, a criação de porcos diminuiu e a criação tornou-se confinada por conta das plantações que se iniciaram na região (milho, feijão, trigo e, posteriormente, soja). Já no final da década de 1940, a instalação da primeira madeireira marcou a nova fase na economia da comunidade, que na época ainda se chamava Lambedor.

Em 10 de outubro de 1953, pela Lei Municipal n.º 40, Lambedor foi elevado à categoria de Distrito Administrativo do município de Pato Branco, e alguns anos mais tarde transformou-se em distrito judiciário mediante a Lei Estadual n.º 4.859, de 28 de abril de 1964. Somente em 1993, por meio da Lei Estadual n.º 9.183, desmembrou-se definitivamente de Pato Branco, elevando-se a categoria de município e adquirindo o nome atual.

6.2.4 Características demográficas, econômicas e sociais dos municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul (Área de Influência Indireta)

6.2.4.1 Caracterização das áreas urbanizadas

Neste tópico podemos fazer um paralelo com a Teoria dos Lugares Centrais de Walter Christäller citado por Clemente e Higachi (2000), onde se enfatiza a maneira como diferentes lugares se distribuem no espaço geográfico. Esta teoria define que um lugar central (centro urbano) pode ser analisado conforme a quantidade e diversidade de bens e serviços fornecidos a uma determinada área de influência.

Com relação ao grau de importância das sedes dos municípios, podemos considerar Francisco Beltrão como um Centro Regional de referência ao sudoeste do Paraná, reunindo serviços públicos e privados importantes tanto para as áreas de influência do empreendimento, quanto em toda a mesorregião paranaense mencionada. Bom Sucesso do Sul, por sua vez, pode ser considerado um Centro Local, pois em maior parte é referência somente às áreas rurais do próprio município. No entanto, independente da importância econômica e diferença nas suas dimensões espaciais, ambos possuem em comum a estreita ligação com as áreas rurais de entorno, o que pode ser verificado nas figuras 22 e 23.

A área do empreendimento, essencialmente rural, possui ampla relação com as áreas urbanizadas mais próximas (sedes de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul), o que materializa-se no acesso aos serviços públicos (saúde, educação, assistência jurídica, assistência técnica, entre outros) e privados (bancos, comércio, etc.), além dos fatores econômicos (escoamento de parte da produção agrícola ou trabalho remunerado em empresas de diferentes segmentos produtivos).



Figura 22: Área urbana de Francisco Beltrão Fonte: Google Earth (2011).



Figura 23: Área urbana de Bom Sucesso do Sul. Fonte: Google Earth (2011).

6.2.4.2 Dinâmica demográfica

Conforme explicitado anteriormente a área onde se localiza o município de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul teve sua ocupação consolidada definitivamente após os anos 1940. Os primeiros habitantes oficiais foram gaúchos e catarinenses, principalmente descendentes de imigrantes alemães, ucranianos, poloneses e italianos, o que se reflete até hoje nos aspectos culturais dos municípios.

De acordo com Gomes (1986) nos municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul, assim como na maioria dos municípios da região sudoeste do Paraná, houve um relativo decréscimo da população até o final dos anos 1970, notando-se, inclusive, a ocorrência de casos de decréscimo absoluto de população.

Ainda que, certamente, essa dinâmica esteja condicionada por uma expressiva emigração rural, decorrente da inserção contínua do território no processo de modernização e mecanização das atividades agrícolas, na maioria dos municípios, ainda predominam proporções de população rural (GOMES, 1986).

Bom Sucesso do Sul perdeu população nos últimos vinte anos. Enquanto em 1991 possuía 3816 habitantes, em 2010 o número de indivíduos caiu para 3392, o que corresponde a uma queda de 11,1%, com a densidade demográfica passando de 19,5 para 17,3 habitantes por km^2 (IBGE, 2010).

Francisco Beltrão, por sua vez, ganhou 9,6% em população no mesmo período, passando de 61.272 para 67.132 habitantes, o que fez com que sua densidade demográfica passasse de 83,4 para 91,3 habitantes por km^2. (IBGE, 2010).

A tabela 7 apresenta um comparativo da dinâmica demográfica dos dois municípios.

Tabela 7: Dinâmica demográfica dos municípios de Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão

Município	*População total (1991)*	*População total (2000)*	*População total (2010)*	*Área Total*
Bom Sucesso do Sul	3816	3392	3293	195,93 km^2
Francisco Beltrão	61272	67132	78943	735 km^2

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil e IBGE 2010

6.2.4.3 Atividades agropecuárias

As atividades agropecuárias são fundamentais para a economia dos municípios da área de influência indireta da PCH-Jacaré, assim como de toda região sudoeste do estado do Paraná. Sua grande heterogeneidade produtiva é descrita nos parágrafos seguintes.

No que diz respeito à produção animal, destacam-se: mel de abelha, leite de vaca, ovos de galinha, ovos de codorna, lã e casulos do bicho da seda. A produção no ano de 2009 é explicitada na tabela 8.

Tabela 8: Produção animal de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul

Produtos	*Bom Sucesso do Sul*	*Francisco Beltrão*
Mel de abelha	2.500 Kg	42.825 Kg
Leite de vaca	7.551 mil litros	42.210 mil litros
Ovos de galinha	1.830 mil dúzias	5.058 mil dúzias
Lã	260 kg	3.519 kg
Casulos do bicho-da-seda	-	808 kg
Ovos de codorna	1 mil dúzias	10 mil dúzias

Fonte: IBGE – Produção da pecuária municipal em 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010

No que se refere à criação animal dos municípios destacam-se frangos, suínos e bovinos. A tipologia de todos os animais criados, bem como o total de cabeças no ano de 2009 é demonstrada na tabela 9.

Tabela 9: Número de animais criados em Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul

Espécie animal	*Bom Sucesso do Sul*	*Francisco Beltrão*
Frangos	321.708	4.739,775
Galinhas	123.400	417.692
Suínos	6.050	63.926
Bovinos	4.042	54.951
Vacas ordenhadas	1.840	13.125
Ovinos	620	4.250
Caprinos	135	3.850
Ovinos tosquiados	145	2.550
Eqüinos	200	850
Codornas	430	800
Coelhos	100	572
Muares	7	14
Bubalinos	-	5
Asininos	-	5

Fonte: IBGE – Produção da Pecuária Municipal 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

Dados do IBGE referentes à produção de lavoura temporária nos municípios da área de influência indireta da PCH-Jacaré, indicam que os elementos produzidos em maior quantidade no ano de 2009 foram soja, milho e trigo, havendo também outras produções em quantidade menor, como feijão, mandioca, cana-de-açúcar e melancia, conforme indicado na tabela 10.

Tabela 10: Lavoura temporária em Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul

Lavoura temporária	*Bom Sucesso do Sul*	*Francisco Beltrão*
Alho	-	15
Amendoim (em casca)	-	45
Arroz (em casca)	-	90
Batata-doce	20	1.250
Batata-inglesa	-	675
Cana-de-açúcar	200	6.050
Cebola	-	350
Feijão (em grão)	6.500	1.680
Fumo (em folha)	7	372
Girassol	50	-
Mandioca	80	12.100
Melancia	78	2.100
Melão	-	80
Milho (em grão)	22.225	37.900
Soja (em grão)	25.584	26.400
Tomate	50	675
Trigo (em grão)	15.725	6.300

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

6.2.4.4 Potencialidades turísticas

Os municípios do sudoeste do Paraná são formados por expressiva população rural, e as atividades econômicas existentes estão vinculadas, sobretudo, à exploração agropecuária do território. Neste contexto, a exploração dos potenciais turísticos não representa, na atualidade, uma atividade que agregue valor representativo à economia dos mesmos. Este fato não impede, entretanto, que se façam estudos para verificar a viabilidade turística nesses municípios nos seus diferentes segmentos, que levem em conta tanto áreas urbanas e rurais, pois o turismo, além de ofertar atividades recreativas pode representar oportunidades de geração de emprego e renda à população local.

Em relação à área de influência indireta, destaca-se em Francisco Beltrão a parceria existente entre a prefeitura e a EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural em atividades ligadas ao turismo rural. Desta parceria resultaram os projetos *"Qualificando",* o qual está inserido no *Programa Integrado de Geração de Trabalho, Emprego e Renda*; e o projeto *"Empreendedorismo"*, desenvolvido pela EMATER e pela Secretaria de Agricultura do município, cujo objetivo principal é buscar alternativas para pequenos produtores da agricultura familiar (Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão, 2009).

No ano de 2007, Francisco Beltrão lançou um importante roteiro turístico denominado *"Caminhos do Marrecas*", que abrange vários empreendimentos e equipamentos turísticos como: Chácara Rios, Recanto Renascer, Recanto do Dário, Recanto Vale Verde (com pousada rural), Recanto da Amizade, Recanto Ouro Verde, Cantina Graciani, Cantina Salmória, Pesque-pague Daniela e Colhe e Pague Santa Inês.

Outros pontos turísticos rurais que não fazem parte deste roteiro, mas que podem ser considerados como atrativos de grande potencial são: Parque das Laranjeiras, Cachoeira do Rio Herval, Cachoeira do Jacutinga, Cachoeira do Rio Santana, Camping Ouro Verde, Pousada Vale Verde e Igreja São Francisco de Assis - Seção Jacaré, esta última patrimônio cultural do município.

Com relação aos pontos turísticos urbanos destacam-se a Torre da Concatedral, o Cristo Redentor a Pedreira Municipal Mãe Natureza, a Praça Eduardo Virmond Suplicy, o Parque de Exposição Jayme Canet Júnior, o Parque Irmão Cirilo e o Espaço da Arte.

O município de Bom Sucesso do Sul possui poucos atrativos turísticos, no entanto um empreendimento se destaca – a Gruta Nossa Senhora de Lourdes, descoberta no final da década de 1920 quando servia como ponto de parada à caçadores (Foto 24).

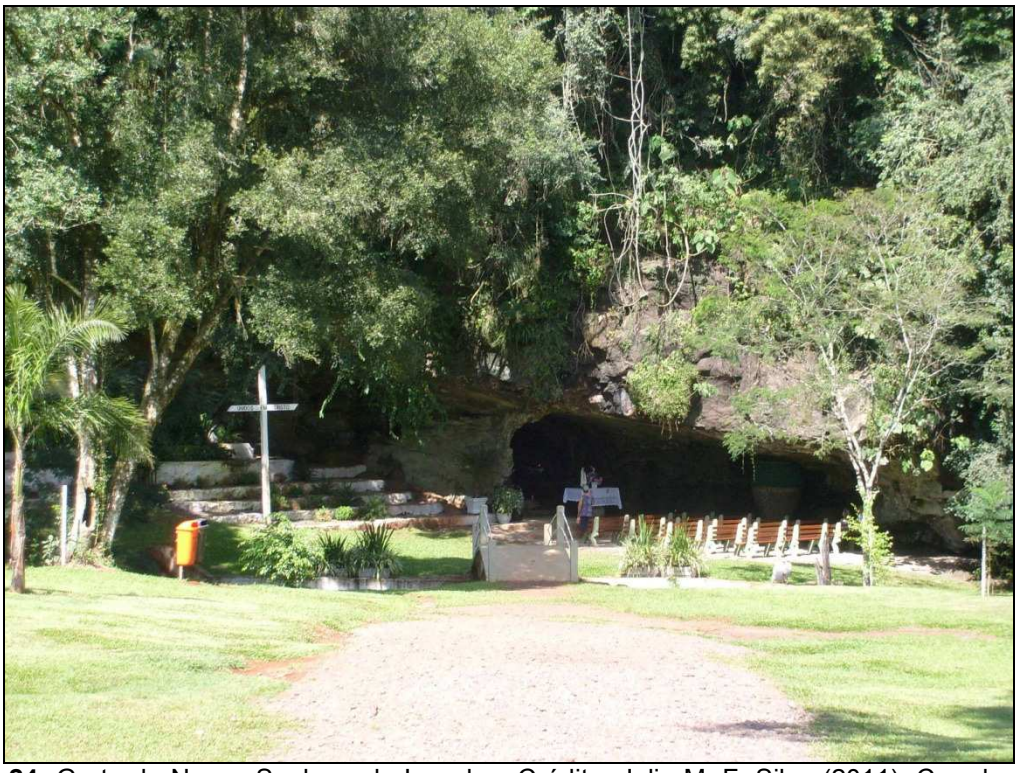


Foto 24: Gruta de Nossa Senhora de Lourdes. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 314264,05 O; 7113273,29 S (Fuso 22-Sul).

Segundo dados da prefeitura municipal de Bom Sucesso do Sul, em 1948, a Gruta foi visitada pelo Frei Filótio Vollmer, que pertencia à Paróquia São Pedro Apóstolo, do município de Pato Branco, que iniciou a preparação do local para fins religiosos.

Nos anos entre 1940 e 1950, as famílias que residiam no entorno da gruta resolveram organizar o local na perspectiva católica, inserido no seu interior a primeira imagem de Nossa Senhora de Lourdes, cuja escolha deu-se em razão da semelhança com o local de aparição de Nossa Senhora de Lourdes, na

França. Desta época até os dias atuais as pessoas visitam o local em busca de cura e em agradecimento por graças recebidas.

O ano de1955 iniciou a tradição de, todo ano, realizar-se festa para comemorar o dia da santa (11 de fevereiro), o que atrai religiosos de várias cidades paranaenses, e, mesmo de outros estados.

Além disso, o local também é utilizado pelos visitantes para passar momentos de lazer e descanso, o que foi potencializado recentemente com a construção de um centro de eventos no local para melhor atender os eventos da comunidade que visita a gruta e os munícipes, tanto em eventos públicos quanto particulares, onde se faz uso de uma ótima infraestrutura, inaugurada em 2008, que conta com banheiros, campos de futebol, bosque, churrasqueiras, salão de festas e bailes, entre outros. (Foto 25).



Foto 25: Centro de eventos da Gruta Ns. Senhora de Lourdes. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 314264,05 O; 7113273,29 S (Fuso 22-Sul).

Na área urbana de Bom Sucesso do Sul destaca-se o Parque dos anjos e o Cristo da Luz, este último um monumento no alto do morro que dá visibilidade há toda cidade (Foto 26).

Com relação a perspectivas futuras, existem, segundo a prefeitura municipal, projetos de construção de um parque no local, buscando aproveitar a água para fins recreativos, como a construção de piscinas e lagos artificiais públicos na antiga fonte de água que deu origem ao município, conhecida como Lambedor.



Foto 26: Monumento Cristo da Luz – Bom Sucesso do Sul. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 316546,32 O; 7114735,91 S (Fuso 22-Sul).

6.2.4.5 Condições de vida

A) Índice de Desenvolvimento Humano

Para análise da qualidade de vida da população paranaense, bem como dos municípios que compõem a área de influência indireta da PCH-Jacaré, adotam-se os critérios de IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano – Municipal) levantados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2000). Os dados gerados são os últimos publicados,

e apesar de não estarem atualizados, ajudam a entender o panorama geral deste aspecto, sendo adotado também por IPARDES (2007).

Este índice resulta da média aritmética dos aspectos longevidade, escolaridade e renda (PNUD, 2000). O uso do IDH-M em análises socioeconômicas apresenta-se relevante pela possibilidade de expor desigualdades entre estruturas político-administrativas e permitir comparações contribuintes à gestão pública.

O estado do Paraná ocupa hoje o sexto lugar em IDH-M no ranking nacional, uma média de 0,787 (PNUD, 2000). Os municípios paranaenses que ocupam os primeiros lugares são: Curitiba, com 0,856 (19º nacional), Quatro Pontes com 0,850 (29º nacional) e Pato Branco com 0,849 (40º nacional).

A variação entre o patamar máximo e mínimo do IDH-M expressa à desigualdade social entre os municípios que compõem a área de influência indireta do empreendimento (Tabela 11). Enquanto Francisco Beltrão ocupa a 36ª posição no ranking dos 399 municípios paranaenses, Bom Sucesso do Sul ocupa posição menos favorável, ficando em 70ª. Porém, no item longevidade, o município de Bom Sucesso do Sul se destaca com melhor índice em relação a Francisco Beltrão.

Tabela 11: IDH-M, ranking e variação percentual dos componentes renda, educação e longevidade dos municiípios de Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão

Município	*Longevidade*	*Educação*	*Renda*	*Índice de Des. Humano Municipal (IDH-M)*	*Ranking por UF*
Bom Sucesso do Sul	0,816	0,854	0,657	0,776	70º
Francisco Beltrão	0,727	0,918	0,729	0,791	36º

Fonte: PNUD/ IPEA/ FJP - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2000)

B) Renda

Entre os vários indicadores de quantificação da situação de pobreza, a renda familiar constitui um referencial analítico capaz de expressar aspectos da privação humana relacionados às necessidades básicas.

O percentual de famílias pobres no Paraná, em 2000, era de 20,9%. De modo geral, os municípios em estudo apresentavam taxas de pobreza

predominando na população rural.

A economia da região vem crescendo a taxas próximas às do Estado. Em nível municipal, constata-se que a maior economia revelada no índice de Produto Interno Bruto (PIB) é do município de Francisco Beltrão em todos os segmentos avaliados pelo IBGE em 2008 (Tabela 12).

Tabela 12: PIB dos municípios de Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão em 2008

PIB	*Bom Sucesso do Sul*	*Francisco Beltrão*
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	27.805	75.014
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	2.202	266.312
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes	31.329	544.559
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	4.045	86.179
PIB a preços correntes	65.380	972.064
PIB per capita a preços correntes	21.042,83	12.872,12

Fonte: IBGE (2008)

Alguns fatores que explicam a diferença nos PIB dos municípios são: a) área de Francisco Beltrão muito superior à de Bom Sucesso do Sul, o que deixa o setor agropecuário com maior produção e, consequentemente, maior rentabilidade; e b) setor industrial melhor estruturado e desenvolvido em Francisco Beltrão, colocando-o muito à frente nesta modalidade e proporcionando maior fonte de empregos e renda aos munícipes. Com isso a arrecadação de impostos também tem um valor elevado e desencadeia outros processos de benefícios à população local.

Na tabela 13 são demonstrados aspectos relativos à pobreza e desigualdade dos municípios em estudo.

Tabela 13: Indicadores relativos à pobreza e desigualdade nos municípios de Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão em 2003.

Indicador	*Bom Sucesso do Sul*	*Francisco Beltrão*
Incidência da Pobreza	31,19 %	38,81 %
Limite inferior da Incidência de Pobreza	21,27 %	27,35 %
Limite superior da Incidência de Pobreza	41,10 %	50,31 %
Incidência da Pobreza Subjetiva	16,68 %	21,19 %
Limite inferior da Incidência da Pobreza Subjetiva	13,27 %	17,87 %
Limite superior Incidência da Pobreza Subjetiva	20,10 %	24,52 %
Índice de Gini	0,34 %	0,40 %

Fonte: IBGE - Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002/2003

Vale mencionar que as prefeituras dos municípios analisados possuem alguns órgãos e serviços de assistência social para atender a população local, especialmente a que possui menor poder aquisitivo.

O município de Francisco Beltrão conta com Conselho Municipal de Assistência Social – CMAS, Conselho Municipal dos Direitos da Criança e o Adolescente – CMDCA, Conselho Municipal de Habitação – CMH, Conselho Municipal do Idoso – CMI, CRAS e Casa Abrigo.

Já o município de Bom Sucesso do Sul possui apenas um departamento de assistência social ligado à prefeitura municipal.

C) Saneamento Básico

Um dos muitos fatores que influenciam as condições de vida e saúde de uma população são os serviços de oferta e tratamento de água, coleta de lixo e rede de esgotos. A falta de água tratada e de saneamento básico contribui para a transmissão de inúmeras doenças e para diminuição da expectativa de vida, além de ser um fator importante para a degradação ambiental. O esgoto sem tratamento, bem como outros dejetos, lançados em valas ou fossas rudimentares, contamina o solo, os cursos d'água e os lençóis freáticos, o que contribui para sua degradação.

Nos estudos do IBGE (2000), o percentual de pessoas que viviam em domicílios com banheiro e água encanada do Brasil era 76,97%. A partir desses mesmos dados o município de Francisco Beltrão apresentou no ano de 2000, percentual de 93,43% de pessoas atendidas por esses benefícios básicos, enquanto e o município de Bom Sucesso do Sul, 90,82%, acima da média nacional.

Na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE em 2008, notamos que o município de Francisco Beltrão, por se tratar de um município maior em extensão e população, possui também um número maior de domicílios abastecidos por água tratada e um volume mais expressivo de metros cúbicos distribuídos em sua área urbana (Tabela 14).

Tabela 14: Abastecimento e distribuição de água em Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão

Gestão Municipal do Saneamento Básico e Abastecimento de Água	*Bom Sucesso do Sul*	*Francisco Beltrão*
Número de economias abastecidas, de economias ativas abastecidas e de domicílios - Número de economias abastecidas (unidades).	593	22.701
Número de economias abastecidas, de economias ativas abastecidas e de domicílios - Número de economias ativas abastecidas residenciais (unidades).	456	20.415
Volume de água tratada distribuída por dia - Existência e tipo de tratamento da água – Total (metros cúbicos).	235	9.152
Volume de água tratada distribuída por dia - Existência e tipo de tratamento da água - Volume total de água com tratamento (metros cúbicos).	235	8.993
Volume de água tratada distribuída por dia - Existência e tipo de tratamento da água – Convencional (metros cúbicos)	200	8.921
Volume de água tratada distribuída por dia - Existência e tipo de tratamento da água - Não-convencional (metros cúbicos)	35	159

Fonte: IBGE – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008

D) Saúde

O perfil da saúde de uma população resulta do padrão demográfico que o caracteriza, bem como reflete o contexto socioeconômico-ambiental mais amplo em que se insere. Os dados relacionados a internações hospitalares, associados a outros indicadores, tais como a cobertura da rede de atenção básica e hospitalar, fornecem elementos necessários para o conhecimento da saúde da população, oferecendo subsídios para o planejamento das ações das políticas de atenção à saúde (IPARDES, 2007).

Segundo dados do PNUD publicados no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2000) a esperança de vida ao nascer do Brasil era 68,61%. Nos município de Bom Sucesso do Sul este índice é de 73,94%, enquanto em Francisco Beltrão de 68,61%, a mesma porcentagem da média nacional.

Em termos de serviços de saúde, o município de Francisco Beltrão possui uma razoável infraestrutura para atendimento básico, emergencial e especializado, com estabelecimentos de saúde público, privados e mistos. Possui dois estabelecimentos médicos com capacidade para internação em 238 leitos e 20 estabelecimentos de atendimento odontológico. O município de Bom Sucesso do Sul não possui nenhum estabelecimento de saúde privado, nenhum estabelecimento com internação e, como conseqüência, nenhum leito para internação segundo dados do IBGE sobre a Assistência Médica Sanitária (2009), dependendo, portanto, dos municípios vizinhos (principalmente Pato Branco e Francisco Beltrão) quando sua população depende de tratamentos

médicos de maior complexidade.

A tabela 15 apresenta dados relativos aos municípios em estudo no quesito serviços de saúde.

Tabela 15: Serviços de Saúde em Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão

Estabelecimentos de Saúde e leitos para internação	*Bom Sucesso do Sul*	*Francisco Beltrão*
Estabelecimentos de Saúde total	1	91
Estabelecimentos de Saúde público total	1	28
Estabelecimentos de Saúde privado total	0	63
Estabelecimentos de Saúde com internação total	0	2
Estabelecimentos de Saúde sem internação total	1	68
Estabelecimentos de Saúde SUS	1	45
Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde	0	238
Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial com atendimento odontológico	1	20
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência total	0	3

Fonte: IBGE, Assistência Médica Sanitária 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

E) Educação

A educação cumpre um importante papel no desenvolvimento social, cabendo ao poder público garantir educação pública a todos, num trabalho articulado entre as três esferas de governo – federal, estadual e municipal. A qualidade da educação está associada às condições de acesso ao sistema de ensino público em escolas estaduais e municipais e creches.

Um importante indicativo da situação educacional dos municípios que será utilizado neste tópico é a taxa de alfabetização da população, índice considerado como fundamental para organizações internacionais ligadas à Organização das Nações Unidas - ONU.

Nesse sentido, a taxa de freqüência à escola ou creche por faixas etárias, que indica a proporção de crianças de cada grupo de idade que está efetivamente freqüentando escola ou creche, tem importância particular ao sinalizar não apenas a abrangência da rede pública de ensino, mas também a possibilidade de acesso ao sistema escolar por essa população.

Segundo dados do IBGE (2000), no Estado do Paraná e no Brasil, a taxa de alfabetização é, respectivamente, de 90,47% e 88%. Outros países latinoamericanos, como a Argentina, Uruguai e Paraguai têm a taxa de

alfabetização de 96%, 97,6% e 92% respectivamente, enquanto os países desenvolvidos têm taxas maiores que 95%. Isso demonstra que, apesar das contínuas reduções das taxas de analfabetismo no país e no Paraná, estes percentuais ainda não são ideais.

Segundo IPARDES (2007) a taxa de alfabetização em Bom Sucesso do Sul é de 86,7% e de Francisco Beltrão de 91,6%, ambos bem próximos da taxa nacional. Há que se destacar que, em relação ao ensino superior, Francisco Beltrão recebe alunos de diferentes municípios paranaenses, inclusive Bom Sucesso do Sul. A tabela 16 apresenta dados sobre a educação nos municípios referentes aos números de estabelecimentos e de matrículas por nível de ensino.

Tabela 16: Estabelecimentos e matrículas em Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão

Nível de Ensino	*Bom Sucesso do Sul*		*Francisco Beltrão*	
	nº de estabelecimentos	Matrículas	nº de estabelecimentos	Matrículas
Creche	-	-	21	1061
Pré-escola	2	71	43	1657
Fundamental	4	500	41	11928
Médio	1	160	13	3742
Educação especial	Dado não fornecido	8	Dado não fornecido	276
Educação de jovens e adultos	-	-	Dado não fornecido	1482
Profissional	-	-	Dado não fornecido	304
Superior	-	-	Dado não fornecido	3606

Fonte: IPARDES (2011)

Especificadamente sobre a comunidade Seção Jacaré (Área de Influência Direta) constatou-se que há apenas uma instituição de ensino – a Escola Municipal Epitácio Pessoa, que atende alunos da educação infantil e do ensino fundamental (Foto 27). Para o ensino médio é necessário o deslocamento de alunos para outros bairros dos municípios.

A escola conta com boa estrutura de salas, áreas de lazer, secretarias e banheiros, e, em interação com o ambiente local, possui horta orgânica que fornece verduras e legumes para as merendas escolares.

Junto à escola funciona Agência de Correios, que recebe correspondências destinadas ou remetidas por toda a comunidade.



Foto 27: Escola Municipal Epitácio Pessoa. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 304364,48 O; 7117985,37 S (Fuso 22-Sul).

F) Transportes

Segundo estudo realizado pelo IPARDES (2004), o sistema rodoviário da mesorregião Sudoeste expressa a intensa fragmentação da mesorregião em municípios de pequenas dimensões geográficas e a conseqüente proximidade entre as respectivas sedes.

Forma-se a partir de uma densa malha de estradas predominantemente municipais. Não há um eixo viário estruturador, e sim uma configuração radial das rodovias, que partem de Francisco Beltrão, dada sua localização mais central, sendo a partir dali distribuídas em diversas direções aos municípios locais (PARANÁ, 2003).

Para acesso à mesorregião, existem quatro possibilidades que partem da BR-277, todas transpondo o rio Iguaçu, na divisa norte, sendo duas mais diretamente ligadas a Pato Branco (BR-373 e BR-158) e duas a Francisco Beltrão (PR-473 e BR-163).

A mais importante delas, a BR-373, unida ao trecho extremo da BR-158, atinge Pato Branco partindo da BR-277, junto à localidade de Três Pinheiros, entre os municípios de Guarapuava e Cantagalo. Promove o escoamento de boa parte da produção agropecuária do Sudoeste, possuindo boas condições de trafegabilidade, segundo critérios do Departamento de Estradas de Rodagem (PARANÁ, 2004).

A BR-158, a partir de Laranjeiras do Sul, atravessa a mesorregião até atingir Pato Branco e o entroncamento com a BR-280, mais ao sul, passando por Saudade do Iguaçu, Chopinzinho e Coronel Vivida. Esta se encontra em muito bom estado de conservação.

A PR-473, complementada pela PR-180, tem início em Nova Laranjeiras e seu trajeto até Francisco Beltrão, tem conservação predominantemente regular. Na continuidade, esta rodovia extrapola os limites estaduais, alcançando o norte de Santa Catarina no município de Campo Erê, apresentando-se em condições precárias.

Conta ainda com o acesso a Santa Catarina e à Argentina que também é viabilizado pela BR-280. Vinda da mesorregião Centro-Sul interliga os municípios mais ao sul do Estado, tangencia Pato Branco e Francisco Beltrão, e alcança a fronteira. O estado de conservação desta rodovia é bom na porção que abriga o fluxo entre os dois pólos, e muito bom naquela que promove a ligação internacional.

Quanto ao restante da malha viária, ainda que todos os municípios sejam atendidos por estradas pavimentadas e que, de modo geral, os serviços de manutenção garantam razoáveis condições de trafegabilidade, há forte presença de trechos ruins, distribuídos ao longo de toda a mesorregião (DNIT, 2011).

G) Energia Elétrica

Segundo dados do Atlas do desenvolvimento Humano no Brasil, o percentual de pessoas que viviam em domicílios com energia elétrica do Brasil era 93,48% no ano de 2000. Conforme esses dados Francisco Beltrão apresentava no ano mencionado índice de 99,40% de domicílios que utilizam

energia elétrica, enquanto Bom Sucesso do Sul, 98,36%, ambos, portanto, acima da média nacional.

Conforme dados dos anos de 1991 a 2000 demonstrados na tabela 17, nota-se que os dois municípios tiveram evoluções no percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica, indicando que na, atualidade, possivelmente quase a totalidade dos domicílios conta com esse serviço.

Tabela 17: Pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica em 1991 e 2000 em Bom Sucesso do Sul e Francisco Beltrão.

Município	*Percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica, 1991*	*Percentual de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica, 2000*
Bom Sucesso do Sul	86,52 %	98,36
Francisco Beltrão	93,85%	99,4

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2000).

6.2.5 Caracterização da população do entorno (Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada)

Neste tópico são apresentados dados sociais, econômicos e culturais que ajudam a caracterizar diretamente a população de entorno da obra. Ainda que algumas dessas características possam ser explicadas pelo contexto regional (área de influência indireta) faz-se necessário um estudo local que nos ajude a analisar as condições atuais para, em seguida, enumerar as possíveis modificações ocasionadas nas fases de licenciamento, construção e operação do empreendimento.

Com essa análise, baseada em dados primários e secundários busca-se uma caracterização do contexto local com base nos seguintes elementos:

a) Infraestrutura;
b) Aspectos artísticos, culturais e religiosos;
c) Atividades econômicas
d) Uso e ocupação do solo;
e) Aspectos sociais

6.2.5.1 Caracterização geral do empreendimento

O empreendimento está inserido na bacia hidrográfica do rio Santana, afluente do rio Chopim, que por sua vez, faz parte do sistema fluvial do rio Iguaçu. Localiza-se entre as coordenadas geográficas de 26º 02' 10" e 26º 03' 10" de latitude sul; e 52º 54' 40" e 52º 56' 50" de longitude oeste, fazendo parte de dois municípios da região sudoeste do estado do Paraná – Francisco Beltrão (margem esquerda do rio Santana) e Bom Sucesso do Sul (margem direita do rio Santana). A figura 24 refere-se ao mapa de localização do empreendimento:

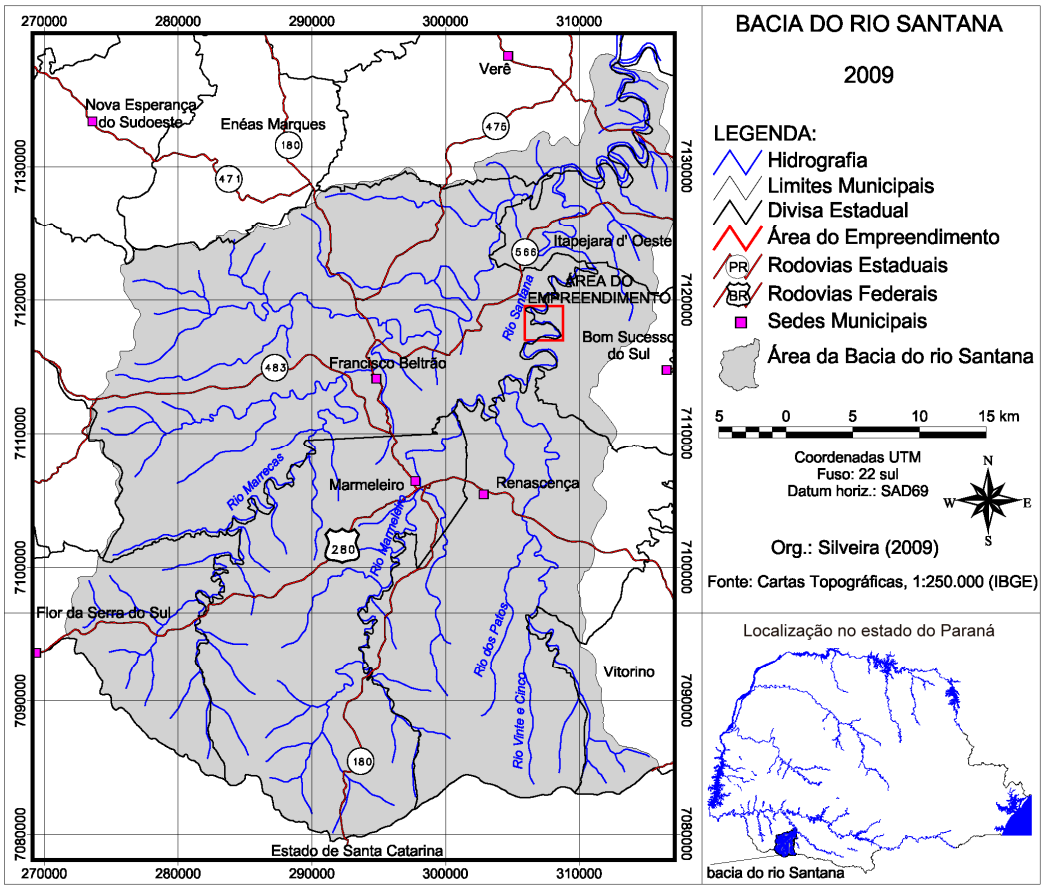


Figura 24: Localização do empreendimento.

Conforme mostra a figura, o rio Santana marca a divisa entre os dois municípios. Enquanto a sede da empresa solicitante do estudo (Alcast do Brasil Ltda) faz parte de Francisco Beltrão, a PCH Jacaré está instalada em Bom Sucesso do Sul. Assim, no que se refere ao meio antrópico, os impactos da obra serão sentidos em ambos.

A sede da empresa, assim como a PCH Jacaré, tem ligação com rodovias estaduais e federais que possibilitam dirigir-se à outros municípios paranaenses e à capital do Paraná, Curitiba, que está distante cerca de 310 km na direção leste, cujo acesso se dá pela rodovia BR-277.

A figura também indica que o acesso ao empreendimento a partir da sede de Francisco Beltrão se dá pela rodovia estadual PR-566, que permite a ligação, por meio de estrada rural com paralelepípedos, com a região conhecida como Seção Jacaré.

Com relação à área total, o empreendimento, conforme o Projeto Básico da PCH (2008) abrange 470.660 m^2, entre áreas alagadas e de preservação permanente. O detalhamento dessas áreas, separadas por lotes, é demonstrado na tabela 18.

Tabela 18: Áreas alagadas e de preservação permanente no entorno do empreendimento

Margem esquerda Gleba nº 39-FB no núcleo Francisco Beltrão da Colônia Missões Município de Francisco Beltrão				
Lote	*Proprietário*	*Área alagada m^2*	*Preservação Permanente m^2*	*Total m^2*
69	Cláudio Batista Reis	15.540	22.500	38.040
70	Alcast do Brasil Ltda	3.375	11.836	15.211
74	Antônio Ceratto	3.489	13.121	16.610
76	Ângelo Rosalino Politta	1.401	3.975	5.376
77	Ângelo Rosalino Politta	23.237	21.969	45.206
79-A	Arcebides Machado	26.837	11.237	38.074
79	Ângelo Rosalino Politta	9.617	5.887	15.504
80	Ângelo Rosalino Politta	5.836	6.208	12.044
82	Ângelo Rosalino Politta	2.780	6.990	9.770
83	Ângelo Rosalino Politta	3.050	7.954	11.004
85	Ângelo Rosalino Politta	32.636	26.871	59.507
87	Adolfino Justino Feu	23.776	32.253	56.029
88	Ângelo Rosalino Politta	5.497	14.213	19.710
89	Ângelo Rosalino Politta	993	11.339	12.332
Soma		**158.064**	**196.353**	**354.417**
Margem direita Gleba Mundo Novo da Colônia Pato Branco Município de Bom Sucesso do Sul				
Lote	*Proprietário*	*Área alagada m^2*	*Preservação Permanente m^2*	*Total m^2*
31	Ângelo Rosalino Politta	11.508	41.210	52.718
32	Osvaldo Hacker	9.021	8.959	17.980
53	Paulo Theis	-	-	-
54	Paulo Theis	-	-	-
55	Alcast do Brasil Ltda	19.631	25.914	45.545
56	Pergentino Lazareto	-	-	-
57	Pergentino Lazareto	-	-	-
Soma		**40.160**	**76.083**	**106.243**

Fonte: Projeto Básico da PCH-Jacaré (2008) – Levantamento Planialtimétrico

É preciso enfatizar que a tabela acima não considera as áreas inseridas em Bom Sucesso do Sul pertencentes a Paulo Theis (lotes 53 e 54) e a Pergentino Lazareto (lotes 56 e 57), pois ambos não permitiram o acesso aos locais quando foi feito o levantamento planialtimétrico do empreendimento no ano de 2006. Entretanto, as negociações de indenização dos locais afetados pelo empreendimento foram efetivadas ou estão em vias de conclusão. A figura 25 apresenta a área do empreendimento em detalhe, enfatizando a área diretamente afetada com os números dos lotes.

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

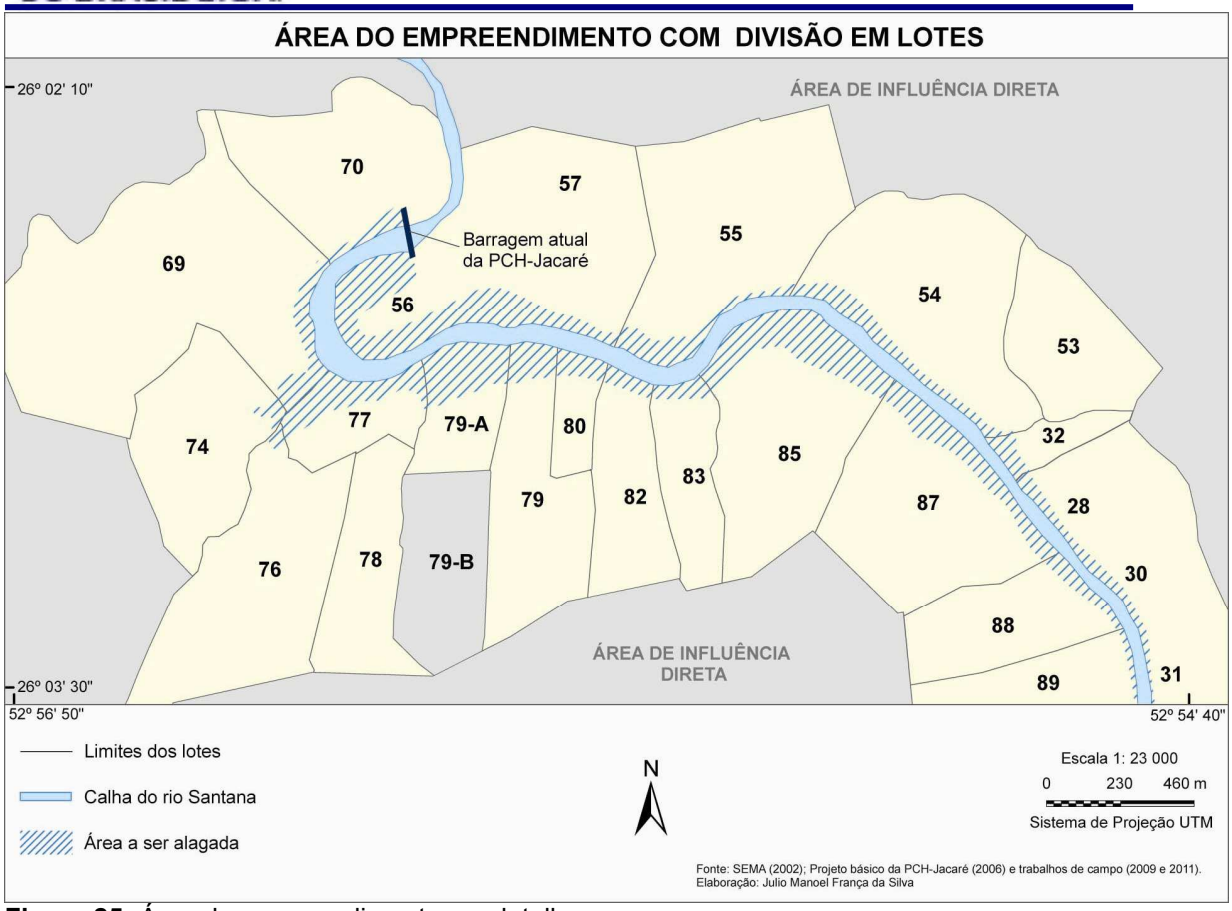
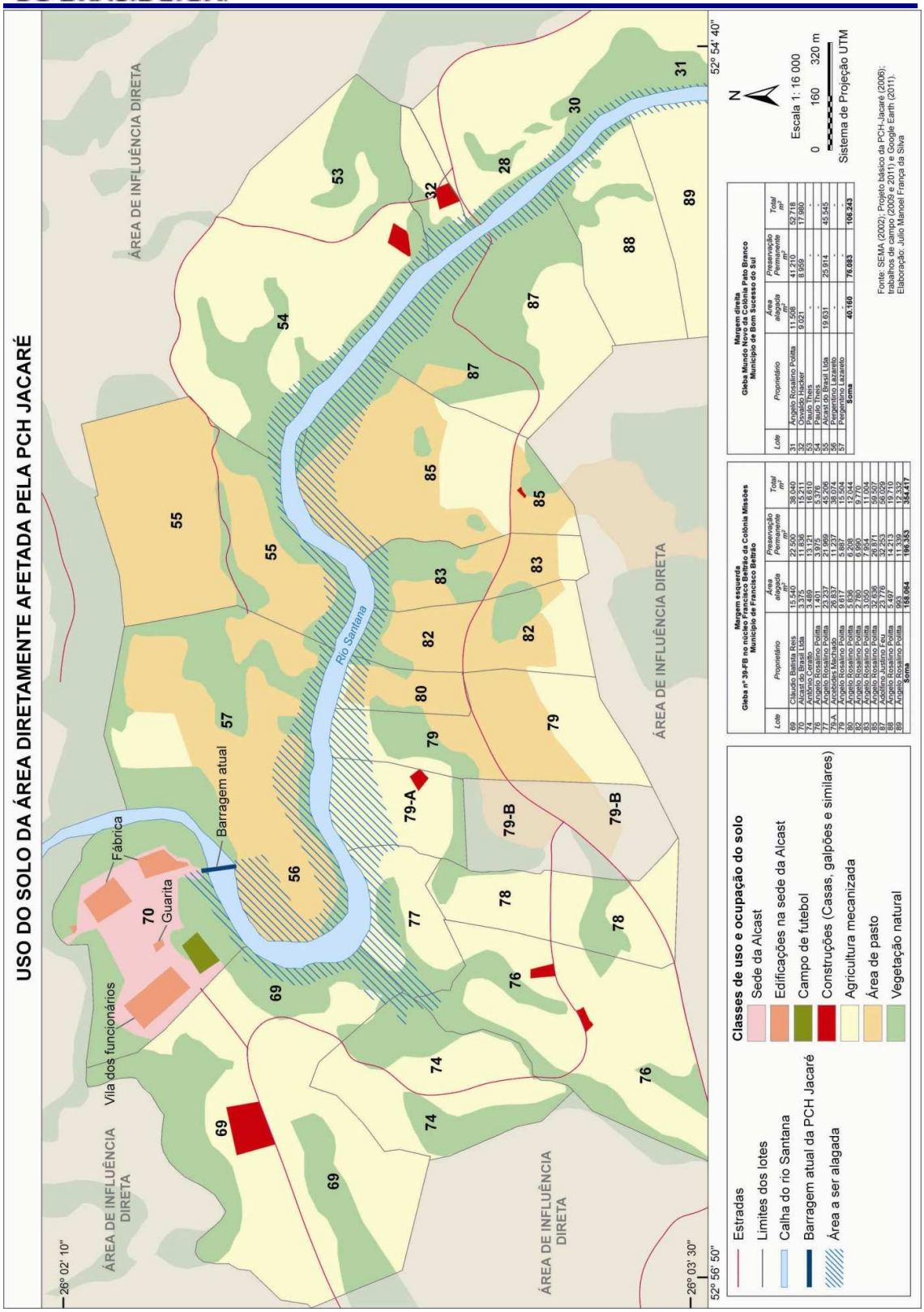


Figura 25: Área do empreendimento em detalhe.

6.2.5.2 Uso e ocupação do solo

O uso e ocupação do solo nas áreas de influência direta ou diretamente afetada pelo empreendimento baseia-se principalmente nas atividades agropecuárias, as quais são realizadas em propriedades de pequeno é médio porte, onde se destaca o trabalho familiar.

A figura 26 apresenta mapa de uso e ocupação do solo dos loteamentos afetados, bem como o local onde está situada a sede empresa solicitante do estudo.



Margem esquerda
Gleba nº 39-FB no núcleo Francisco Beltrão da Colônia Missões
Município de Francisco Beltrão

Lote	Proprietário	Área alagada (m²)	Preservação Permanente (m²)	Total (m²)
69	Cláudio Batista Reis	15.540	22.500	38.040
70	Alcast do Brasil Ltda	3.375	11.836	15.211
74	Antônio Cerato	3.489	13.121	16.610
76	Ângelo Rosalino Polita	7.401	13.978	21.379
77	Ângelo Rosalino Polita	23.237	21.969	45.206
79-A	Arcebedes Machado	26.837	11.237	38.074
79	Ângelo Rosalino Polita	9.617	5.827	15.444
80	Ângelo Rosalino Polita	5.780	4.090	9.870
82	Ângelo Rosalino Polita	2.780	6.990	9.770
83	Ângelo Rosalino Polita	3.060	7.864	11.004
85	Ângelo Rosalino Polita	13.533	7.777	21.310
87	Adolfino Justino Feu	23.776	32.253	56.029
88	Ângelo Rosalino Polita	5.497	14.213	19.710
89	Ângelo Rosalino Polita	18.383	46.034	64.417
	Soma	163.084	195.383	364.417

Margem direita
Gleba Mundo Novo da Colônia Pato Branco
Município de Bom Sucesso do Sul

Lote	Proprietário	Área alagada (m²)	Preservação Permanente (m²)	Total (m²)
31	Ângelo Rosalino Polita	11.566	41.210	52.718
32	Osvaldo Hacker	9.021	8.959	17.980
53	Paulo Theis	-	-	-
54	Paulo Theis	-	-	-
55	Alcast do Brasil Ltda	19.631	25.914	45.545
56	Pergentino Lazaneto	-	-	-
57	Pergentino Lazaneto	-	-	-
	Soma	40.160	76.083	116.243

Figura 26: Uso e ocupação do solo da área do empreendimento. Fonte: Julio M. F. Silva (2011).

A primeira classe mapeada foi a sede da Alcast do Brasil Ltda (Foto 28), cuja área total é de 15.211 m^2. Abrangem os pavilhões industriais, a guarita de segurança, as estradas pavimentadas, a vila dos funcionários e área de lazer (campo de futebol), além da própria casa de força e barragem atuais.



Foto 28: Sede da Alcast do Brasil Ltda. Crédito: Alcast do Brasil Ltda. Coordenadas UTM: 306157,45 O; 7118643,45 S (Fuso 22-Sul).

A vila dos funcionários (Foto29) é relativa a 39 casas de alvenaria e disponibilizadas para parte dos trabalhadores e suas famílias, que vieram de outros municípios do estado do Paraná e de Santa Catarina para trabalharem na indústria.

A infraestrutura viária é de boa qualidade, com acesso às outras localidades de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul feito por estradas com paralelepípedos ou asfaltada. Este quesito é importante quando se pensa no acesso aos serviços públicos ou privados (saúde, educação, serviços bancários, lazer, etc.).



Foto 29: Vila dos funcionários da Alcast. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 306102,44 O; 7118567,05 S (Fuso 22-Sul).

A agricultura mecanizada (Foto 30) corresponde às áreas que produzem predominantemente soja, milho, trigo e feijão, cujas culturas são realizadas em sistema de rotação de acordo com a época do ano. Culturas menos expressivas verificadas nas visitas a campo e destinadas principalmente ao consumo próprio, foram: aveia, erva-mate, mandioca, cana-de-açúcar, milho verde e hortaliças.



Foto 30: Uso do solo para agricultura mecanizada. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 306539,45 O; 7117974,21 S (Fuso 22-Sul).

A tabela 19 apresenta a caracterização da produção agrícola, máquinas, equipamentos e benfeitorias das quatro propriedades visitadas.

Tabela 19: Produção agrícola, máquinas, equipamentos e benfeitorias das propriedades visitadas

Proprietário	*Culturas*		*Máquinas e equipamentos aplicados à agricultura*	*Benfeitorias aplicadas à agricultura*
	Consumo	*Venda*		
Ângelo Rosalino Polita	Mandioca, milho verde e hortaliças	Milho e soja	Trator, arado de disco, semeadeira/adubadeira, carreta agrícola, moto-serra e moto-bomba	Galpão/paiol, açude
Antônio Cerrato	Milho, aveia, mandioca e hortaliças	Milho e soja	Trator, arado de disco, semeadeira/adubadeira, carreta agrícola e grade	Galpão/paiol, açude
Osvaldo Hacker	Mandioca, milho verde e hortaliças	Milho, soja e erva-mate	Moto serra	Galpão/paiol, e serraria
Paulo Theis	Milho, feijão, aveia, milho verde e hortaliças	Milho, feijão, trigo e soja	Trator, carreta agrícola, colheitadeira e moto-serra	Galpão/paiol, açude

Fonte: Trabalhos de campo (2009).

Nas entrevistas de campo com alguns dos proprietários que serão indenizados quando da ampliação da PCH-Jacaré, constatou-se que são firmadas parcerias no uso de parte dos maquinários e utensílios agrícolas, que são adquiridos no sistema de sociedade.

Com relação ao custeio, comercialização e investimento da produção é comum a utilização de crédito rural oferecido por cooperativas de créditos ou órgãos governamentais. A venda da produção agrícola, por sua vez, é feita para as cooperativas da região, entre elas Plantanense, Lavoura S/A e Cresol. Essas cooperativas oferecem assistência técnica, vendas de insumos e estrutura para armazenamento da produção (Foto 31).



Foto 31: Silos de armazenamento da Cooperativa Lavoura S/A. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 315584,60 O; 7115085,63 S (Fuso 22-Sul).

Uma parte considerável dos lotes no entorno ao empreendimento é destinada a pastagem (Foto 32), principalmente de bovinos de corte e de leite, e em menor expressão, eqüinos e muares. O maior produtor de bovinos de corte e de leite é Ângelo Rosalino Polita, que possuía em 2009 (ano da entrevista) cerca de 400 cabeças de gado. A criação de gado trás diferentes impactos ambientais negativos no entorno do empreendimento, principalmente

nas áreas que possuem relevo mais acidentado, onde a exposição do solo é mais evidente, sendo o pisoteio do gado um grande fator contribuinte de degradação do solo (Foto 33).



Foto 32: Área de pasto. Crédito: Julio M. F. Silva (2009). Coordenadas UTM: 306918,36 O; 7117595,28 S (Fuso 22-Sul).

O local destinado à nova casa de força (Foto 34) era utilizado pelo antigo proprietário (Avelino Rigon) para fins pecuários, e os impactos gerados podem ser compensados quando da construção da mesma, baseadas na perspectiva técnica da engenharia civil.

Na maioria das propriedades onde a pecuária e realizada, o limite entre às áreas de pasto e de vegetação natural é abrupto, inexistindo cercas ou outras soluções que separem os animais das áreas de preservação permanente. Assim, devido o gado não encontrar nenhum obstáculo que o impeça de chegar ao rio Santana, ocorre o desbarrancamento das margens do mesmo (Foto 35).

Outra classe de uso e ocupação mapeada no entorno da PCH-Jacaré foi a de construções, que correspondem às casas-sedes das propriedades

rurais e as estruturas que caracterizam benfeitorias das mesmas, como galpões, paióis, estrebarias, etc. No exemplo demonstrado na fotografia 36 nota-se que a casa é bem próxima das benfeitorias destinadas às atividades agropecuárias.

A última classe de uso e ocupação do solo mapeada foi a de vegetação natural (Foto 37), que abrange as matas ciliares e aos capões de diferentes dimensões inseridos nas áreas de pasto ou de agricultura mecanizada. Parte dessa vegetação caracteriza às atuais áreas de preservação permanente de entorno do rio Santana que estão em diferentes graus de conservação.

Considerou-se também no mapa de uso e ocupação do solo à área a ser alagada (exemplificada pela fotografia 38), baseando-se no Projeto Básico da PCH-Jacaré (2008). Essas áreas abrangem a classe de vegetação natural (mata ciliar) e as áreas destinadas às atividades agropecuárias. No primeiro caso, quando da ampliação da barragem da PCH-Jacaré, será necessário o replantio das espécies nas áreas adjacentes, bem como a realocação das culturas agrícolas e criação bovina.

Sobre o uso da água nas propriedades rurais de entorno do empreendimento, apesar da dificuldade de se mensurar a quantidade exata consumida, algumas formas de utilização verificadas em campo foram: abastecimento de água potável por meio de poços de lençol freático, diluição de esgotos domésticos - cujo destino final são fossas sépticas, irrigação feita com moto-bombas e pequenos açudes utilizados na criação de animais. Ainda, com menor representatividade, estão às atividades de lazer (pesca, banho de rio, etc.) e açudes para criação de peixes.



Foto 33: Solo exposto por pisoteio de gado. Crédito: Clotilde Zai (2009). Coordenadas UTM: 307156,72 O; 7118157,57 S (Fuso 22-Sul).



Foto 34: Local destinado a construção da nova casa de força da PCH-Jacaré. Coordenadas UTM: 307550,93 O; 7118600,67 S (Fuso 22-Sul).



Foto 35: Pisoteio do gado na margem do rio Santana. Crédito: Clotilde Zai (2009). Coordenadas UTM: 306169,67 O; 7118191,18 S (Fuso 22-Sul).



Foto 36: Casa no entorno do empreendimento. Crédito: Clotilde Zai (2009). Coordenadas UTM: 306640,28 O; 7117815,31 S (Fuso 22-Sul).

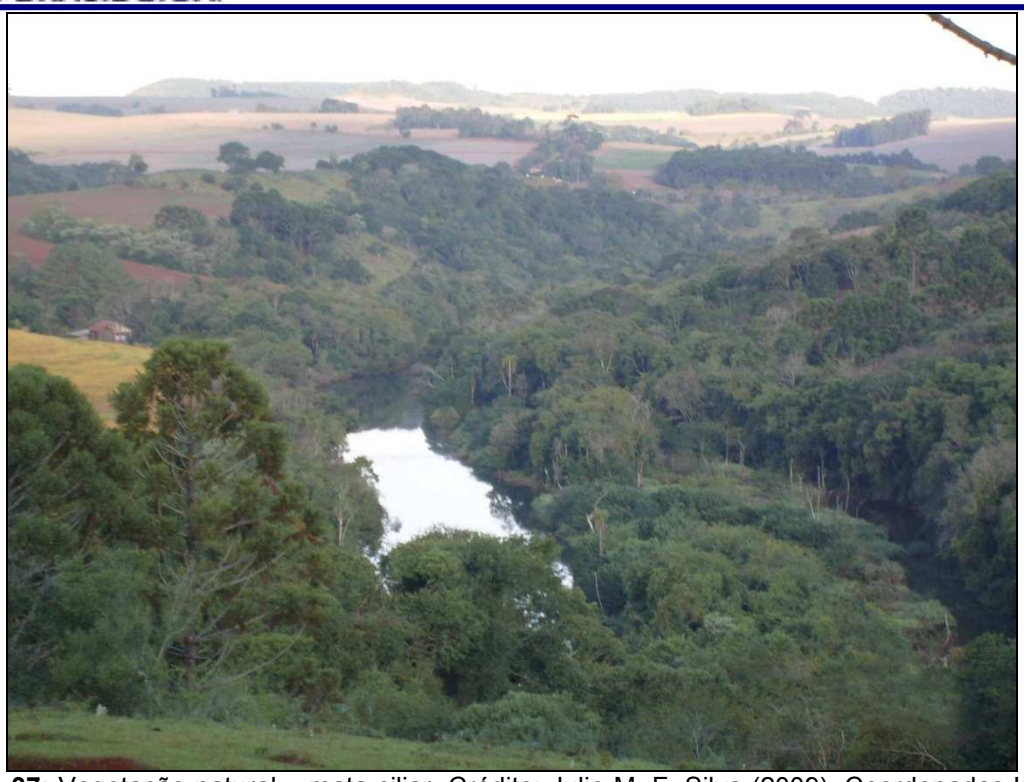


Foto 37: Vegetação natural – mata ciliar. Crédito: Julio M. F. Silva (2009). Coordenadas UTM: 307132,27 O; 7118138,39 S (Fuso 22-Sul).



Foto 38: Área a ser alagada. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 306239,96 O; 7118142,29 S (Fuso 22-Sul).

6.2.5.3 Aspectos sócio-culturais

Conforme mencionado anteriormente, Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul foram formados principalmente por imigrantes de etnias europeias. Nos dois municípios cultivam-se até hoje costumes típicos, que mantêm em plena atividade diferentes aspectos artísticos, culturais e religiosos.

Uma das principais manifestações das culturas italiana e alemã pode ser identificada na tipologia construtiva das casas. Apesar de no início as habitações se caracterizarem pela sua rusticidade, feitas de toras inteiras de pinheiro e telhado de tábuas mais finas, posteriormente as casas de madeira passaram a conter entalhes característicos dessas culturas. A abundância de madeira e a longa distância dos centros produtores de cimento contribuíram para a grande utilização da madeira na construção. Atualmente o número de residências dessa natureza é muito reduzido, mas é possível conhecer esses aspectos no Parque de Exposições de Francisco Beltrão, no Museu da Colonização (Foto 39).

Com relação às manifestações religiosas predomina nas áreas sob influência do empreendimento, tanto nas áreas urbanas quanto rurais, o catolicismo, e as edificações religiosos existentes apresentam padrão típico desta religião, com rusticidade típica de área rural.

O catolicismo, bem como outros eventos relacionados, é praticado pela comunidade da Seção Jacaré (Área de Influência Direta) principalmente na igreja de São Francisco de Assis (Foto 40), uma construção datada de 1962 e tombada como patrimônio histórico municipal em 1995, por meio do decreto nº 2436/95. No ano de 2000 foram feitas obras de restaurações com apoio do Ministério da Cultura, o qual buscou garantir a conservação do patrimônio e a segurança dos freqüentadores.

Junto a igreja de São Francisco de Assis, além dos aspectos relacionados a fé cristã (missas, cultos e novenas) realizam-se em pavilhão anexo (Foto 41), outros eventos que servem como lazer e entretenimento nos finais de semana,como bailes, bingos, festas, entre outros, caracterizando-se como um meio de integração da comunidade.

Nestes locais, descendentes de alemães, poloneses e italianos, por professarem uma mesma religião, compartilham o mesmo espaço, o que contribui muito para sua interação social. Desta interação resulta intensa miscigenação, e principalmente nas famílias mais jovens, é muito comum casais de origem étnica diferente.



Foto 39: Museu da Colonização em Francisco Beltrão. Crédito: Julio M. F. Silva (2009). Coordenadas UTM: 295088,33 O; 7114139,19 S (Fuso 22-Sul).

Aspectos da cultura gaúcha são bem visíveis no local, cuja influência se dá pelas migrações rio-grandesses ocorridas a partir da década de 1930. Assim, costumes como consumir erva-mate (chimarrão), ouvir músicas gaúchas, utilizar vestimentas típicas e realizar eventos gastronômicos (onde se destaca o churrasco), são praticados pelos moradores, independente de sua origem étnica.

Em entrevista com alguns moradores, constataram-se alguns conflitos entre os aspectos culturais historicamente enraizados com aqueles trazidos recentemente por novos moradores da comunidade, vindos de outros municípios, como os trabalhadores da Alcast do Brasil e suas famílias. Assim, há certos “choques” culturais quando a cultura gaúcha e a religião católica se

deparam com aspectos oriundos das áreas urbanas, como a cultura *hip-hop*. Além disso, filhos das famílias tradicionais e dos novos moradores acabam dividindo um mesmo espaço escolar, o que indicam desafios por parte dos educadores na interação desses dois grupos. Como este fato é recente, pode haver uma transição entre esse "choque" cultural para um melhor convívio dos grupos, por um lado; e a diminuição dos aspectos culturais tradicionais nas próximas gerações, de outro



Foto 40: Igreja São Francisco de Assis na comunidade Jacaré. Crédito: Julio M. F. Silva (2011). Coordenadas UTM: 304443,86 O; 7117717,38 S (Fuso 22-Sul).



Foto 41: Pavilhão de eventos da comunidade Seção Jacaré. Coordenadas UTM: 304443,86 O; 7117717,38 S (Fuso 22-Sul).

6.3 Meio Biológico

6.3.1 Ictiofauna

Os ambientes aquáticos, marinhos e continentais abrigam grande diversidade de seres, incluindo algas, bactérias, macrófitas, artrópodes (crustáceos e insetos) e vertebrados. Da fauna que habita os ambientes aquáticos, os peixes representam um pouco mais que a metade das espécies de vertebrados conhecidos no mundo, com 24.618 espécies, sendo que 9.966 espécies ocupam águas doces permanentemente (NELSON, 1994).

A rede hidrográfica brasileira apresenta um grau de diversidade de grande riqueza e elevada complexidade. Trata-se de um conjunto de bacias e regiões hidrográficas com características de ecossistemas bastante diferenciados, o que propicia o desenvolvimento de múltiplas espécies vivas da flora e da fauna aquática. Esse conjunto de ecossistemas aquáticos comporta parte da rica biodiversidade brasileira.

Os ambientes aquáticos paranaenses fazem parte de grandes drenagens que atravessam variadas formações vegetais, como a Mata Atlântica (ANA, 2010), Floresta Estacional Semidecidual entre outras. As principais bacias hidrográficas paranaenses são: Tibagi, Ivaí, Piquiri e do Iguaçu (SUDRHERSA, 2011). Com essa conformação torna-se evidente a heterogeneidade da ictiofauna dos ecossistemas aquáticos do estado do Paraná, pois compreendem elementos de drenagens distintas quanto à geomorfologia, que se mantiveram historicamente isolados de outras bacias hidrográficas.

As características do relevo paranaense constituem um grande atrativo para o aproveitamento hidrelétrico, resultando em vários grandes e pequenos reservatórios, que alteram, notavelmente, os atributos físicos, químicos e biológicos de nossas bacias hidrográficas. Os grandes represamentos construídos nos últimos anos nos rios paranaenses transformaram as corredeiras e saltos, anteriormente presentes, em uma sequência de reservatórios. A construção de barragens provoca modificações na composição e abundância da assembléia de peixes (WOOTON 1990; AGOSTINHO *et al*. 2008). Sendo a intensidade desses impactos influenciada pelas características da biota e do próprio reservatório (AGOSTINHO *et al*. 1999; ARAUJO & SANTOS 2001).

As mudanças produzidas pelos barramentos dos rios para fins energéticos, como primariamente a passagem do ambiente lótico para o lêntico, resultam no desaparecimento das espécies estritamente fluviais e reolíficas e, secundariamente, num rearranjo geral das espécies remanescentes (LOWE-MCCONNEL, 1975). O reservatório recém formado é colonizado por espécies previamente existentes, mas como nem todas as espécies são capazes de suportar o novo ambiente, a ictiofauna deste reservatório é bem menos diversificada que a de seu rio formador (AGOSTINHO *et al*., 1997).

6.3.1.1 Material e métodos

A) Área de Estudos

O local do empreendimento, como citado anteriormente, está na porção mediana do rio Santana, município de Francisco Beltrão, PR, onde já existe uma represa, denominada PCH Santana (Foto 42). A represa existente possui, aproximadamente, 50 anos de idade, com 4m de altura. A profundidade, junto à parte central da barragem, é de 4m, diminuindo no sentido jusante montante. Na parte central da barragem existente há uma pequena escada para peixes, composta por seis degraus (Foto 42).

O rio Santana é um rio de pequeno porte e pela morfologia da drenagem, utilizando o método de STRAHLER (1992), a bacia é classificada como de quinta ordem, apresentando no seu percurso amplas corredeiras. Este rio é um dos principais afluentes da parte baixa do rio Chopim; que deságua no rio Iguaçu, na região denominada Baixo Iguaçu. Assim o rio Santana faz parte da bacia do Iguaçu, sub-bacia do rio Chopim.

A bacia do Iguaçu é a maior do estado do Paraná e pertence ao grande sistema hidrográfico do rio Paraná, abrangendo uma área aproximada de 72.000 km². O rio Iguaçu nasce próximo a Serra do Mar, a partir da junção dos rios Iraí e Atuba, na região da grande Curitiba, na cota de 908 m, percorrendo 1.060km, no sentido leste-oeste, recebendo águas de diversos tributários até atingir a altitude de 78 m e desaguar no rio Paraná próximo à cidade de Foz do Iguaçu (ELETROSUL 1978; PAIVA 1982; JÚLIO JR. *et al.* 1997).

O rio Iguaçu pode ser dividido em Alto, Médio e Baixo. Segundo INGENITO *et al*. (2004), o Alto Iguaçu não possui definição formal de seus limites, sendo aceito que compreenda o trecho desde suas nascentes até o início de suas corredeiras no município de Porto Amazonas. O Médio Iguaçu é aceito como o trecho compreendido entre Porto Amazonas e União da Vitória, onde começa o terceiro planalto (JÚLIO JR. *et al*. 1997). A partir desse ponto inicia-se o Baixo Iguaçu, que era caracterizado pela presença de inúmeras cachoeiras, como a de Salto Grande (13 m), Salto Santiago (40m), Salto Osório (30m) e as Cataratas do Iguaçu (72 m) (MAACK 1981), que deram origem a vários reservatórios, terminando em sua desembocadura no rio Paraná.

Essa variação geomorfológica da bacia hidrográfica do rio Iguaçu constitui num grande atrativo para o aproveitamento hidrelétrico, resultando em três grandes reservatórios abaixo da foz do rio Chopim e vários outros grandes reservatórios acima (COPEL, 2011). Estes represamentos, como descrito anteriormente, afetaram profundamente a composição das assembléias de peixes do rio Iguaçu.

A mesma variação geomorfológica, que propicia um grande potencial hidrelétrico, também é responsável pelo elevado grau de endemismo da ictiofauna encontrado a montante, principalmente pela presença das Cataratas do Iguaçu. Segundo SAMPAIO (1988), esse fenômeno pode ser o principal evento responsável pela atual situação da ictiofauna local. Segundo BIGARELLA (1954), o sistema hidrográfico do rio Iguaçu teve uma origem geologicamente diferenciada dentro da bacia do Alto Paraná. Esta condição trouxe reflexos importantes sobre a ictiofauna. GARAVELLO *et al*. (1997) identificaram que a ictiofauna do rio Iguaçu possui particularidades em relação àquelas de outros rios da bacia do Alto Paraná, diferindo mesmo entre seus grandes afluentes, como no caso os rios Tibagí e Ivaí, principalmente no que concerne aos contingentes de peixes da ordem Characiformes e a ausência de inúmeras famílias de peixes muito comuns na bacia do Paraná, como Anostomidae, Curimatidae, Serrasalmidae e Doradidae (JULIO JR. *et al*., 1997), alem das famílias de peixes migradores (GARAVELLO *et al*., 1997).

A distribuição longitudinal da ictiofauna ao longo da bacia hidrográfica do rio Iguaçu não é uniforme, pois algumas espécies são encontradas apenas em regiões de maior altitude, próximas às cabeceiras, enquanto outras são exclusivas das regiões do curso médio e baixo (ABILHOA, 2004; INGENITO *et al*., 2004; WOSIACKI & GARAVELLO, 2004; GARAVELLO, 2005; ABILHOA & DUBOC, 2007). Esse mesmo padrão é observado para rios Sul-americanos (maior riqueza e diversidade na foz do que nas cabeceiras (LOWE-MCCONNEL, 1999; NOGUEIRA *et al*., 2005). Atualmente são conhecidas 86 espécies de Teleostei para a sua bacia (GARAVELLO *et al*., 1997; VITULE & ABILHOA, 2003; CASCIOTTA *et al*., 2004; WOSIACKI & GARAVELLO, 2004; INGENITO *et al*., 2004; HALUCH & ABILHOA, 2005; ABILHOA & DUBOC,

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

2007; GARAVELLO & SHIBATTA, 2007; WOSIACKI & PINNA, 2008; LUCINDA, 2008), incluindo várias espécies exóticas. No rio Iguaçu os registros da composição da fauna original são escassos, restringindo-se a alguns levantamentos e descrição de espécies. Apos a formação dos reservatórios, em especial o da hidrelétrica de Segredo, os monitoramentos no rio Iguaçu foram mais contínuos, visando a obter inferências acerca do processo de colonização dos mesmos (AGOSTINHO *et al*., 1997 a e b).

O Rio Chopim, considerado um dos principais afluentes da margem esquerda do rio Iguaçu, percorre cerca de 380 km inteiramente dentro do estado do Paraná, desde suas nascentes na cidade de Palmas (980 m de altitude), até a foz no rio Iguaçu (350 m de altitude) onde deságua entre duas grandes centrais hidrelétricas: U.H.E. Salto Caxias e U.H.E. Salto Osório. Em seu leito existem varias centrais hidrelétricas em operação, como a PCH São João; UHE Cachoeirinha (em construção); entre outras (COPEL, 2011).

Apesar do grande porte e importância econômica na região, o rio Chopim não tem sua ictiofauna estudada a contento. Segundo a COPEL (1999) a ictiofauna da bacia do rio Chopim apresenta o padrão generalizado de ictiofauna do rio Iguaçu, também com poucas espécies e um elevado grau de endemismo. A ictiofauna do rio Chopim deve adentrar no rio Santana sendo que provavelmente exista uma diminuição do índice de riqueza à medida que se sobe o rio Santana a partir de sua foz no rio Chopim.

B) Levantamento dos Dados

Os dados da ictiofauna para a região do empreendimento foram obtidos através de dados secundários. O levantamento bibliográfico foi realizado utilizando-se as mais variadas ferramentas de pesquisa, como bancos de dados na internet (FISHBASE, NEODAT e FEOW), visitas a bibliotecas (UFPR – Universidade Federal do Paraná e IAP – Instituto Ambiental do Paraná) e à Coleção Ictiológica do Museu de História Natural do Capão da Imbuía – Curitiba, Paraná (MHCNI). Não foi possível encontrar levantamentos ictiológicos específicos para o rio Santana; dessa forma serão apresentados os dados oriundos do rio Chopim (também inferências devido à ausência de informações sobre o local, conforme explicado anteriormente) e do rio Iguaçu.



Foto 42: Vista frontal da barragem existente. Ao centro pode ser observada a escada para peixes.

6.3.1.2 Resultados

Dados precisos sobre a ictiofauna desta bacia são escassos, com a maioria dos estudos realizados sendo focados diretamente para as grandes unidades geradoras de energia. Assim, com base em pesquisa bibliográfica, pesquisa em bancos de dados (*FISHBASE*, *NEODAT* e FEOW), consulta a especialistas e análise da própria coleção ictiológica de referência do MHNCI, espera-se a ocorrência espécies de pequeno e médio porte, sendo que a participação das diferentes ordens reflete a situação já descrita para os rios neotropicais, com mais de 80% das espécies pertencendo às ordens Characiformes e Siluriformes.

Dada a escassez de informações sobre a ictiofauna do rio Santana serão utilizados, para subsidiar a elaboração de programas ambientais sobre este grupo, os estudos realizados no rio Chopim para implantação da UHE Cachoeirinha (CONSILIU, 2008). Como informações complementares serão utilizados os resultados do monitoramento da área de influência da UHE Segredo (1992) e o trabalho de DAGA (2010), ambos no rio Iguaçu.

A Atualização do Estudo de Impacto Ambiental da UHE Cachoeirinha no rio Chopim (CONSILIU, 2008), pode ser uma boa referência para as espécies de peixes ocorrentes no rio Santana (Tabela 20). Este estudo indica a ocorrência potencial de três ordens, 11 famílias, 17 gêneros e 23 espécies no rio Chopim.

Tabela 20: Lista de peixes com ocorrência potencial para a área da UHE Cachoeirinha, rio Chopim,PR (CONSILIU, 2008).

CLASSE ACTINOPTERYGII - OSTEICHTHYES	
ORDEM CHARACIFORMES	
Família Characidae	
Astyanax altiparanae (GARUTTI & BRITSKI, 2000)	tambiú
Astyanax sp.	lambari
Sub-família Bryconinae	
Bryconamericus sp.	lambarizinho
Oligosarcus longirostris (MENEZES & GÉRY, 1983)	saicanga
Hyphessobrycon reticulatus (ELLIS, 1911)	pequira
Familia Chrenuchidae	
Characidium sp.	mocinha
Família Erythrinidae	
Hoplias aff. malabaricus (BLOCH, 1794)	traíra
Família Parodontidae	
Apareiodon vittatus (GARAVELLO, 1977)	canivete
ORDEM SILURIFORMES	
Família Auchenipteridae	
Sub-família Centromochlinae	
Glanidium ribeiroi (HASEMAN, 1911)	bocudo
Família Pimelodidae	
Pimelodus ortmanni (HASEMAN, 1911)	mandi
Pimelodus sp.	mandi
Família Heptapteridae	
Rhamdia sp.	bagre
Família Trichomycteridae	
Trichomycterus sp.	candirú
Família Callichthyidae	
Sub-família Corydoradinae	
Corydoras paleatus (JENYNS, 1842)	coridoras
Família Loricariidae	

Sub-família Hypostominae	
Hypostomus commersoni (VALENCIENNES, 1836)	cascudo-avião
Hypostomus derbyi (HASEMAN, 1911)	cascudo
Hypostomus myersi (GOSLINE, 1947)	cascudo
Sub-família Ancistrinae	
Ancistrus sp.	cascudo roseta
Hypostomus myersi (GOSLINE, 1947)	cascudo
Sub-família Ancistrinae	
Ancistrus sp.	cascudo roseta
ORDEM PERCIFORMES	
SUB-ORDEM PERCOIDEI	
Família Cichlidae	
Sub-família Geophaginae	
Geophagus brasiliensis (QUOY & GAIMARD, 1824)	cará
Sub-família Cichlinae	
Crenicichla iguassuensis (HASEMAN, 1911)	joaninha
Sub-família Cichlasomatinae	
Cichlasoma facetum (JENYNS, 1842)	cará

Como informações complementares à listagem apresentada por CONSILIU (2008) para a bacia do rio Chopim, pode-se citar os resultados de levantamentos e pesquisas realizados no leito do rio Iguaçu, rio formador da Bacia do Iguaçu, onde está inserida a microbacia do rio Santana. Em uma parceria entre o Nupélia da Universidade Estadual de Maringá e a Companhia Paranaense de Energia – COPEL em 1992, quando da inauguração da Usina Hidrelétrica de Segredo, foi implementado um monitoramento ictiológico tanto do reservatório da usina como de alguns afluentes a montante e a jusante. Foram coletados cerca de 100.000 exemplares durante 3 anos, embora as coletas tenham sido concentradas em uma certa região do rio Iguaçu, esse levantamento expressa uma parte da riqueza ictiológica deste rio (Tabela 21). Abaixo apresentamos a listagem das espécies que foram encontradas.

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

Tabela 21: Espécies encontradas durante o monitoramento ictiológico na UHE Segredo em 1992. Em vermelho as espécies constante do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.

Classe Osteichthyes	
Subclasse Actinopterygii	
Ordem Characiformes	
Família Characidae	
Subfamília Tetragonopterinae	
Gênero *A* sp	lambarizão
Astyanax bimaculatus (LINNAEUS, 1758)	tambiú
Astyanax gymnogenys (EIGENMANN, 1911)	lambari
Astyanax sp B	lambari-de-rabo-vermelho
Astyanax sp *C*	lambari-de-rabo-amarelo
Astyanax sp *D*	lambari
Astyanax sp *E*	lambari-relógio
Astyanax sp *F*	lambarizão
Astyanax sp G	lambari
*Psalidodon gymnodontus (*EIGENMANN, 1911)	lambari
Psalidodon sp	lambari
Bryconamericus sp A	lambarizinho
Bryconamericus sp *B*	lambarizinho
*Hyphessobrycon reticulatus (*ELLIS, 1911)	lambarizinho
Subfamília Acestrorhynchinae	
*Oligosarcus longirostris (*MENEZES & GÈRY, 1985)	saicanga
Subfamília Characidiinae	
Characidium sp	charutinho
Família Erythrinidae	
Hoplias aff *malabaricus* (BLOCH, 1794)	traíra
Família Parodontidae	
Apareiodon vittatus (GARAVELLO, 1977)	canivete
Ordem Siluriformes	
Família Auchenipteridae	
Glanidium ribeiroi (HASEMAN, 1911)	bocudo
Família Pimelodidae	
Heptapterus stewarti (HASEMAN, 1911)	bagre da pedra
Pariolius hollandi (HASEMAN, 1911)	bagre
Pariolius sp	bagre
*Pimelodus ortmanni (*HASEMAN, 1911)	mandi

Pimelodus sp	mandi
Rhamdia branneri (HASEMAN, 1911)	bagre
Rhamdia voulezi (HASEMAN, 1911)	bagre
Rhamdia sp	bagre
Família Trichomycteridae	
Trichomycterus sp A	candirú
Trichomycterus sp *B*	candirú
Trichomycterus sp *C*	candirú
Trichomycterus sp *D*	candirú
Trichomycterus sp E	candirú
Trichomycterus castroi (PINNA, 1992)	candirú
Família Callichthyidae	
Corydoras cf *paleatus* (JENYNS, 1842)	coridoras
Corydoras sp	coridoras
Família Loricariidae	
Subfamília Plecostominae	
Hypostomus aff *albopunctatus* (REGAN, 1907)	cascudo
Hypostomus derbyi (HASEMAN, 1911)	cascudo
Hypostomus myersi (GOSLINE, 1947)	cascudo
Hypostomus commersoni (VALENCIENNES, 1840)	cascudo
Ancistrus sp	cascudinho
Subfamília Neoplecostominae	
Neoplecostomus sp	cascudinho
Subfamília Hypoptopomatinae	
Microlepidogaster sp	cascudinho
Ordem Gymnotiformes	
Família Gymnotidae	
Gymnotus carapo (LINNAEUS, 1758)	morenita
Ordem Cypriniformes	
Família Cyprinidae	
Cyprinus carpio (LINNAEUS, 1758)	carpa
SuperOrdem Acanthopterygii	
Ordem Cyprinodontiformes	
Família Jenynsiidae	
Jenynsia eigenmanni (HASEMAN, 1911)	canivete
Ordem Atheriniformes	
Família Atherinidae	

Odontesthes bonariensis (VALENCIENNES, 1835)	peixe-rei
Ordem Perciformes	
Subordem Percoidei	
Família Cichlidae	
Geophagus cf *brasiliensis* (QUOY & GAIMARD, 1824)	cará
Crenicichla iguassuensis (HASEMAN, 1911)	joaninha
Crenicichla sp	joaninha
Cichlasoma facetum (JENYNS, 1842)	cará
Tilapia rendallii (BOULENGER, 1898)	tilápia
Família Centrarchidae	
Micropterus salmoides (LACÉPÈDE, 1802)	black-bass

Esse levantamento totaliza 52 espécies, distribuídas em 14 famílias, sendo 36 já anteriormente citadas e 16 aqui incluídas. Dentre estas últimas, vêm sendo estudados um gênero e 14 espécies não descritas, provavelmente endêmicas, e outras três introduzidas de outras bacias. Quatorze espécies citadas anteriormente para a bacia do Iguaçu não foram capturadas neste estudo. *Rhamdiopsis moreirai, Glandulocauda melanopleura, Characidium* sp, *Mimagoniates microlepis, Callichthys callichthys, Phalloceros caudimaculatus* e *Synbranchus marmoratus,* que foram registradas para regiões de cabeceiras. *Hyphessobrycon taurocephalus, Trichomycterus davisi* e *Cnesterodon carnegiei,* além de serem citadas para as cabeceiras, foram citadas para as regiões a montante da área deste estudo e *Hasemania maxillaris* e *H. melanura* somente para regiões de montante.

DAGA (2010) descreve a presença de seis ordens, 16 famílias, 32 gêneros e 50 espécies em cinco reservatórios do Baixo Iguaçu: Foz do Areia; Segredo; Salto Caxias; Salto Santiago e Salto Osório (Tabela 22). As espécies nativas foram distribuídas em três ordens, 10 famílias, 17 gêneros e 30 espécies, sendo 23 consideradas endêmicas. As espécies não nativas foram pertencentes a seis ordens, nove famílias, 15 gêneros e 20 espécies, sendo que em Foz do Areia foi encontrada a maior riqueza de espécies introduzidas.

Tabela 22: espécies encontradas por DAGA (2010) nos reservatórios de Foz do Areia; Segredo; Salto Caxias; Salto Santiago e Salto Osório. Em vermelho as espécies constante do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.

CLASSE ACTINOPTERYGII - OSTEICHTHYES	
ORDEM CYPRINIFORMES	
Família Cyprinidae	
Cyprinus carpio (LINNAEUS, 1758)	carpa
Ctenopharyngodon idella (VALENCIENNES, 1844)	carpa-capim
Hypophthalmichthys molitrix (VALENCIENNES, 1844)	carpa-prateada
Hypophthalmichthys nobilis (RICHARDSON, 1845)	carpa-cabeçuda
ORDEM CHARACIFORMES	
Família Parodontidae	
Apareiodon vittatus (GARAVELLO, 1977)	canivete
Família Anostomidae	
Leporinus sp.	piau
Leporinus elongatus (VALENCIENNES, 1850)	piapara
Leporinus macrocephalus (GARAVELLO & BRITSKI, 1987)	piaussu
Família Prochilodontidae	
Prochilodus lineatus (VALENCIENNES, 1836)	curimba
Família Characidae	
Astyanax altiparanae (GARUTTI & BRITSKI, 2000)	tambiú
Astyanax gymnodontus (EIGENMANN, 1911)	lambarizão
Astyanax sp. B	lambari-do-rabo-vermelho
Astyanax sp. C	lambari-do-rabo-amarelo
Astyanax sp. D	lambari
Astyanax sp. E	lambari-relógio
Astyanax sp. G	lambarizão
Sub-família Bryconinae	
Brycon hilarii (VALENCIENNES, 1850)	piraputanga
Brycon orbignyanus (VALENCIENNES, 1850)	piracanjuva
Bryconamericus ikaa (CASCIOTTA, ALMIRÓN & AZPELICUETA, 2004)	lambarizinho
Bryconamericus sp. B	lambarizinho
Oligosarcus longirostris (MENEZES & GÉRY, 1983)	saicanga
Salminus brasiliensis (CUVIER, 1816)	dourado
Família Curimatidae	
Cyphocharax santacatarinae (FERNÁNDEZ-YÉPEZ,	aracat

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.
Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

1948)

Família Erythrinidae	
Hoplias aff. malabaricus (BLOCH, 1794)	traíra
ORDEM SILURIFORMES	
Família Callichthyidae	
Sub-família Callichthyinae	
Callichthys callichthys (LINNAEUS, 1758)	aracat
Hoplosternum littorale (HANCOCK, 1828)	aracat
Sub-família Corydoradinae	
Corydoras ehrhardti (STEINDACHNER, 1910)	coridoras
Corydoras paleatus (JENYNS, 1842)	coridoras
Família Clariidae	
Clarias gariepinus (BURCHELL, 1822)	bagre-africano
Família Loricariidae	
Sub-família Hypostominae	
Hypostomus commersoni (VALENCIENNES, 1836)	cascudo-avião
Hypostomus derbyi (HASEMAN, 1911)	cascudo
Hypostomus myersi (GOSLINE, 1947)	cascudo
Sub-família Ancistrinae	
Ancistrus sp.	cascudo roseta
Família Heptapteridae	
Rhamdia branneri (HASEMAN, 1911)	bagre
Rhamdia voulezi (HASEMAN, 1911)	bagre
Família Pimelodidae	
Pimelodus ortmanni (HASEMAN, 1911)	mandi
Pimelodus britskii (GARAVELLO & SHIBATTA, 2007)	mandi
Pseudoplatystoma reticulatum (EIGENMANN & EIGENMANN, 1889)	cachara
Steindachneridion melanodermatum (GARAVELLO, 2005)	monjolo
Família Auchenipteridae	
Sub-família Centromochlinae	
Glanidium ribeiroi (HASEMAN, 1911)	bocudo
Tatia aracatiá (PAVANELLI & BIFI, 2009)	bagre
ORDEM GYMNOTIFORMES	
Família Gymnotidae	
Gymnotus inaequilabiatus (VALENCIENNES, 1839)	morenita

Gymnotus sylvius (ALBERT & FERNANDEZ-MATIOLI, 1999)	morenita
ORDEM PERCIFORMES	
SUB-ORDEM PERCOIDEI	
Família Cichlidae	
Sub-família Cichlasomatinae	
Australoheros kaaygua (CASCIOTTA, ALMIRÓN & GÓMEZ, 2006)	cará
Sub-família Cichlinae	
Crenicichla iguassuensis (HASEMAN, 1911)	joaninha
Crenicichla sp.	joaninha
Sub-família Geophaginae	
Geophagus brasiliensis (QUOY & GAIMARD, 1824)	cará
Sub-família Pseudocrenilabrinae	
Oreochromis niloticus (LINNAEUS, 1758)	tilápia-do-Nilo
Tilapia rendalli (BOULENGER, 1897)	tilápia
ORDEM ATHERINIFORMES	
Família Atherinopsidae	
Sub-família Atherinopsinae	
Odontesthes bonariensis (VALENCIENNES, 1835)	peixe-rei

6.3.1.3 Espécies ameaçadas

Para área de influência direta da PCH Jacaré, nenhuma das espécies identificadas com maior potencial de ocorrência (Tabela 20) estão em qualquer classe de risco nas listas oficiais do Paraná. Entretanto, através dos dados secundários levantados para a Bacia do Iguaçu, foram encontradas duas espécies classificadas como VU – (Vulneráveis) (espécie que, de acordo com os critérios específicos, está sob um risco alto de extinção na natureza (MIKICH & BÉRNILS, 2004)) no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (MIKICH & BÉRNILS, 2004).

Na área de influencia do reservatório da UHE Segredo foi diagnosticada a presença de *Astyanax gymnogenys* (EIGENMANN, 1911) popularmente conhecido como lambarizão, que é uma espécie endêmica da bacia do Iguaçu. Já no levantamento de DAGA (2010) a espécie considerada vulnerável é *Salminus brasiliensis* (CUVIER, 1816), popularmente conhecido como dourado.

Ambas encontram-se ameaçadas pelos inúmeros barramentos no leito do rio Iguaçu. Para a área de influencia direta da PCH Jacaré ou no rio Chopim inexistem registros destas espécies, sendo muito improvável sua ocorrência no local; além da ocorrência de possíveis efeitos da ampliação da barragem sobre as mesmas.

6.3.2 Répteis

A região sul do Brasil, embora em proporções mais discretas, possui o mesmo padrão da fauna de répteis da região Neotropical como um todo, a qual apresenta uma alta riqueza de espécies e uma intrínseca e complexa rede de relações ecológicas (DUELLMAN, 1999, MARQUES e DULEBA 2004). Estima-se que existam cerca de 160 espécies no Paraná (BÉRNILS *et al*., 2004). A região dos campos e florestas de Araucária atualmente encontra-se reduzida a poucos remanescentes de cobertura original no Paraná (RODERJAN *et al*. 2002), o que deve ter acarretado em grandes perdas populacionais, todavia não mensuradas ainda.

Aliada a esta riqueza e degradação, a falta de dados sobre a biologia da maioria das espécies dificulta a previsão de impactos referentes a empreendimentos com este potencial, além da ausência de estudos diretamente relacionados à herpetofauna sob influência da construção de barragens. Os estudos desenvolvidos sobre répteis em áreas de influência de usinas hidrelétricas geralmente fornecem apenas listas de espécies e comentários gerais previa ao impacto (COPEL, 1992; FUPEF/COPEL, 1992, COPEL 1999), que sem a avaliação posterior, impede uma distinção clara do potencial de cada impacto.

Desta forma, busca-se neste estudo compilar as informações pré-existentes e por meio do reconhecimento *in situ* determinar quais seriam os impactos e suas potencialidades. Os dados disponíveis sobre a fauna de répteis para a região drenada pelo empreendimento, ou próxima, oriundas de relatórios técnicos, como Plano de Manejo de Unidades de Conservação, EIAs/RIMAs e relatórios sobre operações de resgate de fauna(COPEL 1999;

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

IAP 2002; IAP 2009), e de alguns poucos trabalhos científicos (MORATO 1995; SEGALLA e LANGONE 2004).

6.3.2.1 Material e métodos

Este estudo foi realizado com o desenvolvimento de reconhecimento em campo, levantamento de dados bibliográficos e levantamento de material herpetológico tombado em coleções cientificas. Em campo, durante dois dias de março de 2011 foi percorrida a maior parte da bacia do Rio Santana, na área em que será diretamente afetada pelo empreendimento. O foco foi na busca de espécies, vestígios, e também moradores que pudessem dar informações por meio de entrevistas conduzidas.

Para a busca de espécies, conduziu-se uma busca ativa em diferentes horários (nos períodos diurno e noturno), locais (nas áreas de floresta remanescente marginal ao reservatório, por entre pedras, troncos caídos e serapilheira). Associado ao registro de cada espécie foi também indicado os respectivos ambientes de ocorrência conhecidos para cada uma, conforme os ambientes encontrados na área.

6.3.2.2 Resultados e conclusões

Por meio de todas as fontes obteve-se que 34 espécies de répteis são passíveis de ocorrência para a região da bacia hidrográfica do rio Santana, em Francisco Beltrão, o que resulta em menos de 25% das espécies que ocorrem no Estado do Paraná. As ocorrências das espécies foram realizadas principalmente por levantamento bibliográfico e entrevista, sendo que o esforço de campo resultou em poucos registros *in situ*, como no caso do teiú *Tupinambis merianea* e cobras jararacas do gênero *Bothrops* e similares. Não há espécies endêmicas ou ameaçadas localmente entre as registradas. As espécies estão listadas a seguir (Tabela 23).

Os seguintes ambientes puderam ser distinguidos e classificados, de acordo com o potencial de habitat para as espécies de répteis:

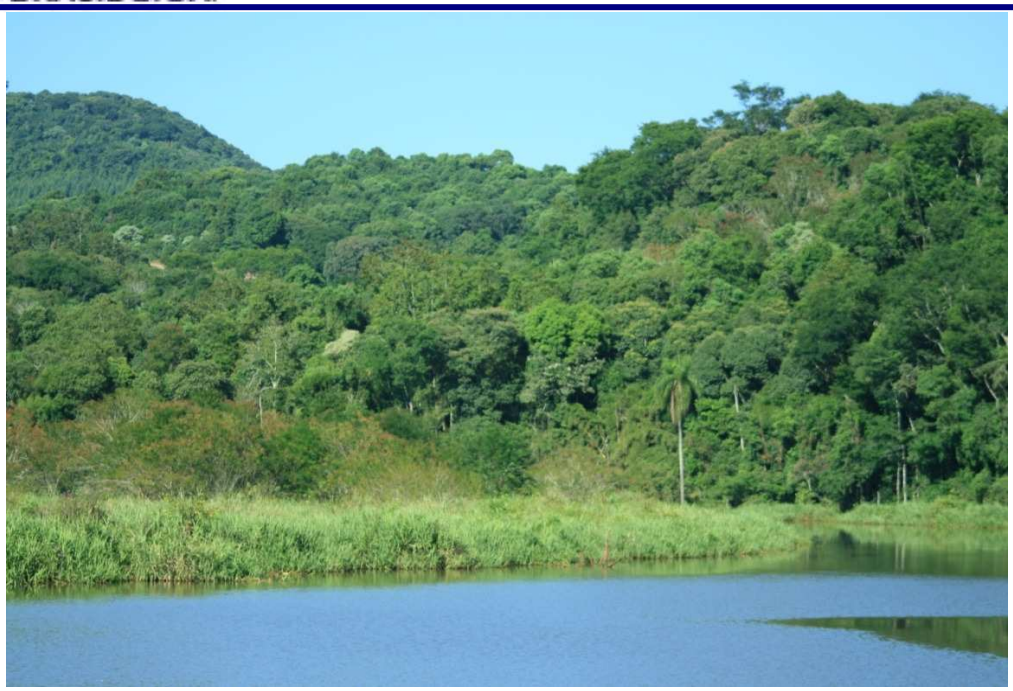


Foto 43 - Capões remanescentes e áreas florestadas marginais. Lima 2011.

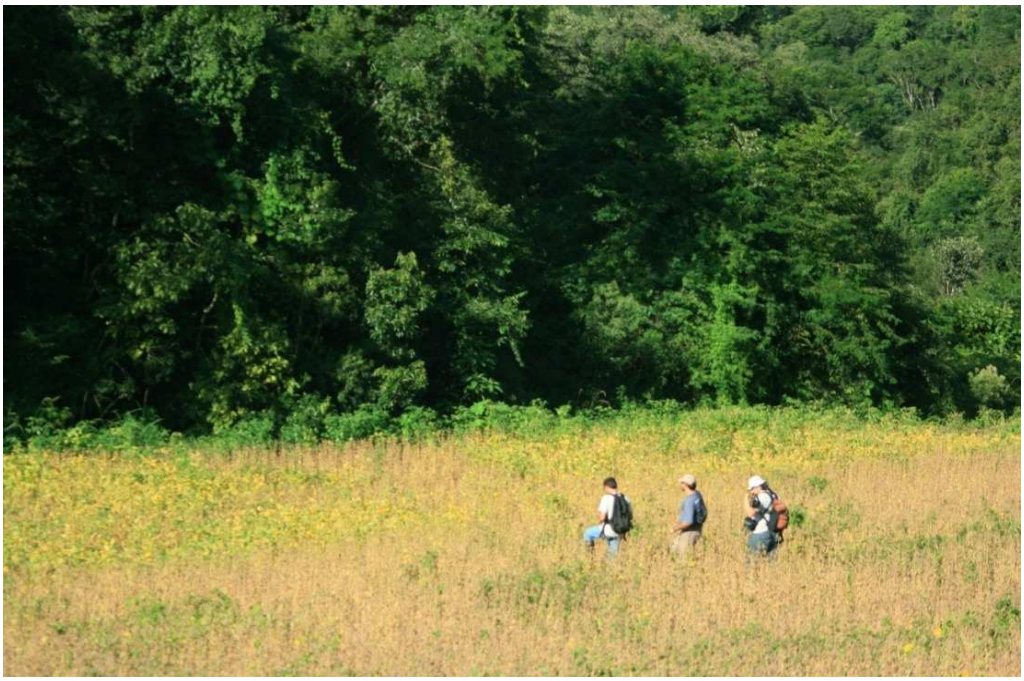


Foto 44 - Campos e cultivos, incluindo áreas de pastagens e agricultura de subsistência. Lima 2011.



Foto 45 - Brejos e banhados em áreas ciliares ou açudes. Lima 2011.

O ambiente florestal é o habitat mais relevante na manutenção das populações de répteis. Isto se deve a recursos que este ambiente lhes fornece, como abrigo, presas e outros alimentos. Além destas características biológicas intrínsecas, a disposição em mosaico dos diferentes ambientes na região, incluindo capoeiras, campos e cultivos, indica os remanescentes florestais como as únicas fontes destes recursos. Estes recursos, que estão cada vez mais escassos em diferentes escalas de tempo, considerando as suas gerações e dinâmicas populacionais, são determinantes na manutenção das espécies associadas a este ambiente.

No entanto a degradação de diversos trechos da área marginal dentro da área diretamente afetada é notável. Há diversos tipos de influência antrópica sobre as áreas, sendo alguns resquícios de antigas estradas e áreas recreativas, enquanto outras apresentam alguns trechos da vegetação da margem abertos de forma integral, em ambas as margens, criando barreiras para a dispersão e colonização de muitas espécies (Fotos 46 e 47).



Foto 46 – Área na margem do Rio Santana com destroços de estruturas recreativas, como churrasqueira e espaço para descanço. Lima 2011.



Foto 47 – Estrada vicinal na margem do Rio Santana. Lima 2011.

Duas espécies de serpentes já consideradas como ameaçadas de extinção são passíveis de ocorrência na região, de acordo com sua distribuição geográfica: *Xenodon guentheri* e *Bothrops cotiara* são restritas ao ambiente florestal, sendo parte das poucas espécies endêmicas das Florestas com Araucária (Morato, 1995). No entanto, os capões florestais existentes não

sugerem a presença destas espécies, devido seu elevado grau de degradação, principalmente em relação às pequenas áreas remanescentes e alto índice de espécies pioneiras.

Algumas espécies de répteis ainda constituem um potencial danoso às populações humanas do entorno, como no caso das jararacas, citadas por moradores como a principal espécie de réptil encontrada na área. As cobras do gênero *Bothrops* e similares são comumente relacionadas a acidentes ofídicos, mesmo em ambientes urbanizados. Foram citadas com menos veemência pelos moradores a ocorrência de espécies de cobras corais e cobras d'água, além do lagarto teiú *Tupinambis merianea.*

Além das espécies de répteis terrestres, as espécies de quelônios aquáticos, em geral, costumam ser importantes em relação à sua. Porém, as três espécies que poderiam ocorrer na região (*Phrynops williamsi, Hydromedusa tectifera,* e *Acanthochelys spixii*) são espécies comuns e de ampla distribuição por toda a bacia do rio Iguaçu conservação.

De forma geral, a área da ampliação do empreendimento, já constituído há algumas décadas, é relativamente pequena para indicar se afetaria uma parte determinada da comunidade de répteis local ou diagnosticar impactos populacionais relativos a esta área especificamente. Pelos padrões populacionais usuais deste grupo, poucos indivíduos estariam sob influência direta do impacto da supressão da vegetação e enchimento do reservatório, o que populacionalmente não seria preocupante.

Tabela 24 - Lista das espécies de répteis ocorrentes na bacia hidrográfica do rio Santana. (nome científico, nome comum, e indicação dos respectivos substratos utilizados: aq: aquático ter: terrestre; ar: arbóreo; st: subterrâneo).

Taxa	Habitat
Ordem Testudines	
Família Chelidae	
Acanthochelys spixii cágado-preto	Aq
Hydromedusa tectifera cágado-pescoço-de-cobra	Aq
Phrynops williamsi cágado	Aq
Ordem Squamata	
Sub-0rdem Sauria	
Família Tropiduridae	
Tropidurus torquatus calango	Ter, Ar
Família Polychrotidae	
Anisolepis grilli lagartinho	Ter, Ar
Família Gekkonidae	
Hemidactylus mabouia lagartixa-das-paredes	Ter, Ar
Família Anguidae	
Ophiodes striatus cobra-de-vidro	Ter
Ophiodes sp. cobra-de-vidro	Ter
Família Teiidae	
Cnemidophorus sp. lagartinho	Ter
Tupinambis merianae lagarto, teiú	Ter
Família Gymnophthalmidae	
Pantodactylus schreibersii lagartixa	Ter
Família Scincidae	
Mabuya dorsivittata lagartixa	Ter
Sub-ordem Amphisbaenia	
Família Amphisbaenidae	
Amphisbaena darwinii cobra-de-duas-cabeças	St
Amphisbaena prunicolor cobra-de-duas-cabeças	St
Leposternon microcephalum cobra-de-duas-cabeças St	
Sub-ordem Serpentes	
Família Anomalepididae	
Liotyphlops beui cobra-cega	St
Família Colubridae	
Atractus reticulatus cobra-da-terra,	St
Atractus taeniatus cobra-da-terra,	St
Boiruna maculata muçurana	Ter
Chironius bicarinatus cobra-cipo	Ter, Ar
Clelia rustica muçurana	Ter
Echinanthera cyanopleura cobrinha	Ter
Gomesophis brasiliensis cobra-d'água	Ter, Aq
Helicops infrataeniatus cobra-d'água	Aq
Liophis jaegeri cobra-verde	Ter
Liophis miliaris cobra-d'água	Ter, Aq
(*Liophis poecilogyrus* cobra-de-capim	Ter
Liophis reginae cobra-de-capim	Ter
Oxyrhopus clathratus cobra-coral-falsa	Ter
Oxyrhopus rhombifer cobra-coral-falsa	Ter
Phalotris lemniscatus cobra-de-cabeça-preta	St
Philodryas aestivus cobra-verde	Ter, Ar
Philodryas olfersii cobra-verde	Ter
Philodryas patagoniensis papa-pinto	Ter

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.
Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

6.3.3 Anfíbios

A fauna de anfíbios no Paraná vem sistematicamente crescendo, tanto em número de trabalhos como em riqueza de espécies. No entanto, tais estudos são em diversas localidades, com características compartilhadas e outras nem tanto (MACHADO 2004, CONTE e ROSSA-FERES 2006, CONTE *et al* 2010), o que torna a anurofauna do estado pouco conhecida a nível local. Algumas espécies são consideradas ameaçadas de extinção a nível estadual, mas a grande maioria está na classe das espécies ameaçadas pela falta de informações, denominada “Dados Desconhecidos” (MIKICHI e BÉRNILS 2004).

Os anfíbios atualmente são alvo de estudo populacional, por conta de diversos registros de declínios e até extinções de populações em todo o mundo, incluindo diversos registros no Brasil. Por conta disto e de sua grande diversidade de espécies (DUELLMAN, 1999), são considerados como indicadores ambientais da qualidade e composição de ambientes e comunidades (MACHADO 2004), embora este emprego seja comum em relatórios técnicos de empreendimentos regionais (COPEL 1999), e não na literatura cientifica especializada.

Especialmente em áreas destinadas ao aproveitamento hidrelétrico, os estudos prévios de cada local fornecem listas de espécies com poucas informações sobre aspectos da ecologia das espécies presentes nas regiões afetadas por empreendimentos. E não há referências de estudos publicados com uma analise após o impacto deste tipo de empreendimento, o que dificulta uma comparação ou especulação mais apurada.

Na região Sul do Estado do Paraná, estudos sobre a fauna de anfíbios foram gerados a partir dos programas de aproveitamento faunístico da Usina Hidrelétrica de Segredo (FUPEF/COPEL, 1992) e da Derivação do Rio Jordão. Quase 30 espécies tinham sido até então registradas para toda a região (COPEL, 1999), mas foram citadas poucas inferências sobre alterações de suas populações, decorrentes da formação dos reservatórios.

6.3.3.1 Material e métodos

Este estudo foi realizado com o desenvolvimento de reconhecimento em campo, levantamento de dados bibliográficos e levantamento de material herpetológico tombado em coleções cientificas. Em campo, durante dois dias de março de 2011, foi percorrida a maior parte da bacia do Rio Santana que será diretamente afetada pelo empreendimento. Durante este esforço, foi empregada a busca de espécies, vestígios, e também de moradores que pudessem dar informações por meio de entrevistas conduzidas.

Para o registro de espécies em campo, conduziu-se uma busca ativa em diferentes horários nos períodos diurno e noturno, nas áreas de floresta remanescente marginal ao reservatório. Específico para anfíbios foram conduzidos levantamentos auditivos e por busca ativa em áreas de açudes, banhados, nascentes, além dos ambientes florestal e campestre como um todo.

Associado ao registro de cada espécie foi também indicado os respectivos ambientes de ocorrência conhecidos para cada uma, conforme os ambientes encontrados na área. Ainda, para cada espécie foi indicada a sua distribuição geográfica, de modo a facilitar a previsão de qual o tamanho de cada população afetada.

6.3.3.2 Resultados e conclusões

Compilando os dados de todas as fontes, ocorrem na área 22 espécies de duas ordens e seis famílias (tabela 25). As espécies são de distribuição geográfica que vão desde áreas muito extensas a áreas de distribuição similar à área do Paraná ou sul do Brasil. A tabela 25 apresenta ainda os dados de distribuição geográfica destas espécies. Não há espécies endêmicas ou ameaçadas localmente.

Durante o reconhecimento de campo, três espécies de pererecas foram registradas: *Scinax perereca*, *Dendropsophus minutus* e *Aplastodiscus perviridis* (Foto 48). Este baixo número de espécies registradas deve-se ao fato de que a época reprodutiva do grupo em geral já havia terminado durante a campanha de reconhecimento de campo, permanecendo em atividade de

vocalização apenas algumas espécies de reprodução estendida, como no caso destas três encontradas, e possivelmente algumas outras de características ecológicas similares.



Foto 48. A perereca *Aplastodiscus perviridis* foi encontrada em atividade de vocalização nas florestas marginais do Rio Santana, em Francisco Beltrão. Lima 2011.

Estas três espécies, *Scinax perereca*, *Dendropsophus minutus* e *Aplastodiscus perviridis,* foram encontradas vocalizando nos respectivos ambientes: floresta marginal ao rio, capoeira e nascentes em floresta marginal. Além destes, também foram reportados açudes e tanques, poças temporárias ao longo das margens, e áreas de remansos do rio (Foto 49), todas as quais são usadas de forma singular por determinadas espécies da anurofauna em seu período reprodutivo.

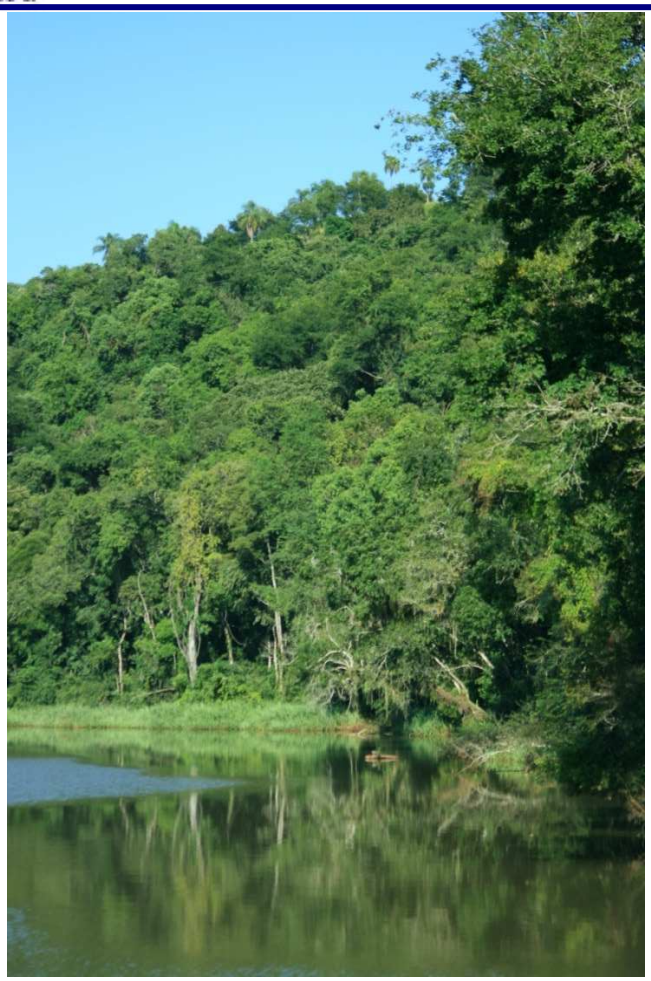


Foto 49. Áreas de remanso nas margens do reservatório no Rio Santana, em Francisco Beltrão. Estas são áreas propícias para a reprodução de algumas das espécies de anuros listadas. Lima 2011.

Tabela 25 - Especies de anuros registradas, com respectiva distribuição geográfica de suas populações.

Taxon	Nome popular	Distribuição Geográfica
Ordem Gymnophiona		
Família Caecilidae		
Siphonops sp.		
Ordem Anura		
Família Bufonidae		
Rhinella icterica	sapo-cururu	S e SE do Brasil
Melanophryniscus tumifrons	sapinho	S do Brasil
Familia Brachycephalidae		
Ischnocnema guentheri	rã-da-mata	SE do Brasil
Família Centrolenidae		
Hyalinobatrachium uranoscopum	perereca-de-vidro	S e SE do Brasil
Familia Cycloramphidae		
Crosodactylodes sp.	rã-dos-córregos	Paraná
Limnomedusa macroglossa	rã-das-pedras	S do Brasil
Proceratophrys avelinoi	sapo-de-chifre-pequeno	S do Brasil
Família Hylidae		
Aplastodiscus perviridis	perereca-verde	S e SE do Brasil
Dendropsophus minutus	perereca	Todo o Brasil
Hypsiboas bischoffi	perereca	S e SE do Brasil
Hypsiboas faber	perereca-ferreiro	CO, S e SE do Brasil
Hypsiboas prasinus	perereca-verde	S e SE do Brasil
Hypsiboas semiguttatus	perereca	S e SE do Brasil
Phyllomedusa tetraploidea	perereca-macaco	S e SE do Brasil
Scinax.catharinae	risadinha	S e SE do Brasil
Scinax fuscovarius	perereca	NE, CO, S e SE do Brasil
Scinax perereca	perereca	S e SE do Brasil
Família Leiupiridae		
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	NE, CO, S e SE do Brasil
Família Leptodactylidae		
Leptodactylus mystacinus	Rã	S e SE do Brasil
Leptodactylus ocellatus	rã-comum	Todo o Brasil
Família Microhylidae		
Elachistocleis bicolor	sapo-guardinha	S e SE do Brasil

A taxonomia segue SBH. 2011. Brazilian amphibians – List of species. Sociedade Brasileira de Herpetologia. http://www.sbherpetologia.org.br

A fauna da região da bacia do rio Santana pode ser classificada em três categorias em relação aos biomas em que se distribuem as espécies. Um primeiro grupo seria o de espécies com distribuição correlacionada com o Domínio Florestal Atlântico (incluindo neste a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual). Um segundo grupo de espécies seria aquele com distribuição associada a áreas abertas temperadas (campos gerais e pradarias do sul) e um terceiro grupo o de espécies generalistas e de distribuição ampla, quase continental. Segue-se nesta classificação o esquema de Heyer et al. (1990) e COPEL (1999), com modificações.

A. Domínio Florestal Atlântico.

Neste grupo encontram-se 8 das espécies registradas: *Rhinella ictericus, Hypsiboas faber, H. semiguttatus, H. prasina, Phyllomedusa tetraploidea, Scinax perereca, Ischnocnema guentheri* e *Proceratophrys avelinoi.* É possível que a cecília do gênero *Siphonops* se encaixe nesta categoria, pois costumam ter distribuições restritas.

BI. Áreas abertas temperadas.

O grupo estaria representado apenas pela espécie *Limnomedusa macroglossa,* que não foi registrada em campo, mas é citada em relatórios.

C.Distribuição interbioma.

Este grupo inclui as espécies *Drendopsophus minuta*, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus mystacinus*, *L. ocellatus,* e *Physalaemus cuvieri*. Utilizam ambientes florestais (em estádios variados) e ambientes abertos, em diferentes etapas do ciclo de vida. Com ocorrência independente dos biomas.

Desta forma, a fauna de anfíbios da região em estudo pode ser considerada relacionada ao domínio Florestal Atlântico e, portanto, deve se esperar algumas características condizentes a este padrão. Mas é considerável também a participação dos elementos do grupo de distribuição ampla, que costumam ser as espécies mais evidentes e flexíveis.

Ainda, cabem destaques particulares:

- *Aplastodiscus perviridis:*

É associada a ambientes de água permanente, geralmente na orla da floresta ou em seu interior, frequentemente em áreas de nascente. Canta sobre a vegetação, usualmente em alturas entre 0,5 e 4 metros. Como foi encontrada em abundância em duas nascentes ao redor do rio Santana, presume-se que seja uma espécie estável na área. Pode ser considerada indicativa da existência de uma estrutura florestal intermediária.

- *Proceratophrys avelinoi:*

Esta espécie habita a serapilheira de florestas, onde reproduz em charcos no chão da mata, normalmente originados por nascentes. Das espécies que ocorrem na região, *P. avelinoi* é a de distribuição mais restrita, associada aos planaltos paranaenses. Presume-se que ocorra nas nascentes ao longo das

margens do reservatório. Esta é uma espécie considerada como indicativa de áreas com nascentes.

6.3.4 Avifauna

O Paraná possui mais de 700 espécies de aves distribuídas em seu território (SCHERER-NETO e STRAUBE 1995). A região de Francisco Beltrão, que se situa no domínio da Floresta Atlântica, com influências de formações como a Floresta com Araucária, a Floresta Estacional Semidecidual e Campos Limpos (MAACK 1981, IBGE 1992), potencialmente pode apresentar cerca de 350 espécies de aves. O número de espécies depende do tamanho da área estudada, e principalmente, da configuração da cobertura vegetal e uso do solo na região.

De acordo com a situação, estes elementos podem determinar a inclusão ou exclusão de grupos inteiros na região, pois as espécies variam singularmente em conjunto com as variações regionais de relevo como rios, serras, vales e planícies, e a distribuição das manchas de cobertura vegetal original e proporção em relação ao diferentes cultivos. Conforme a combinação destes fatores, mais rico pode ser um ponto de estudo nesta região. Estudos nas proximidades revelaram uma riqueza entre 150 e 300 espécies (STRAUBE e REINERT 1993; STRAUBE e URBEN FILHO 2001).

Este número relativo de espécies é reforçado por relatórios técnicos, tanto de avaliação de impactos ambientais como de programas ambientais de outros empreendimentos (COPEL 1999). A região do Parque Nacional do Iguaçu, que possui 335 espécies registradas (STRAUBE *et al* 2004), é bem próxima do município de Francisco Beltrão, e certamente influencia no potencial de ocorrências de outras espécies importantes, já que além da riqueza total significativa, espécies raras ou ameaçadas podem fazer parte da avifauna regional (STRAUBE *et al* 2004).

6.3.4.1 Material e métodos

Este estudo foi realizado com uma campanha de reconhecimento em campo, levantamento de dados bibliográficos e levantamento de material

tombado em coleções cientificas. Em campo, durante dois dias de março de 2011, foi percorrida a maior parte que será diretamente afetada pelo empreendimento na bacia do Rio Santana, na busca de espécies, vestígios, e também moradores que pudessem dar informações por meio de entrevistas conduzidas.

Para a busca de espécies, conduziu-se uma busca ativa em horários nos períodos diurno e noturno, nas áreas de floresta remanescente marginal ao reservatório (Fotos 50 a 52). Utilizou-se binóculos 8x42mm e fotográfica 300m para facilitar registros visuais, e gravador e microfone para registros sonoros. Associado ao registro de cada espécie foi também indicado os respectivos ambientes de ocorrência conhecidos para cada uma, conforme os ambientes encontrados na área.

6.3.4.2 Resultados e conclusões

O resultado obtido com todas as fontes foi que 291 espécies de aves são passíveis de ocorrência para a região da bacia hidrográfica do rio Santana, em Francisco Beltrão. As ocorrências das espécies foram realizadas principalmente por levantamento bibliográfico e entrevista, sendo que o esforço de campo resultou em 73 registros *in situ.* Isto representa cerca de 25% das avifauna que devem ocorrer nesta região do Estado do Paraná. Não houve espécies endêmicas ou ameaçadas localmente entre as avistadas, porém algumas estão entre as listadas. A lista com todas as espécies está a seguir (Tabela 26).

Os seguintes ambientes puderam ser distinguidos e classificados, de acordo com o potencial de habitat para as espécies de aves:



Foto 50 - Capões remanescentes e áreas florestadas marginais; com estrutura de dossel e sub-bosque, com trechos de solo pouco alterados. Lima 2011.



Foto 51 - Nascentes e banhados em áreas ciliares, com formações arbustivas e herbáceas. Lima 2011.

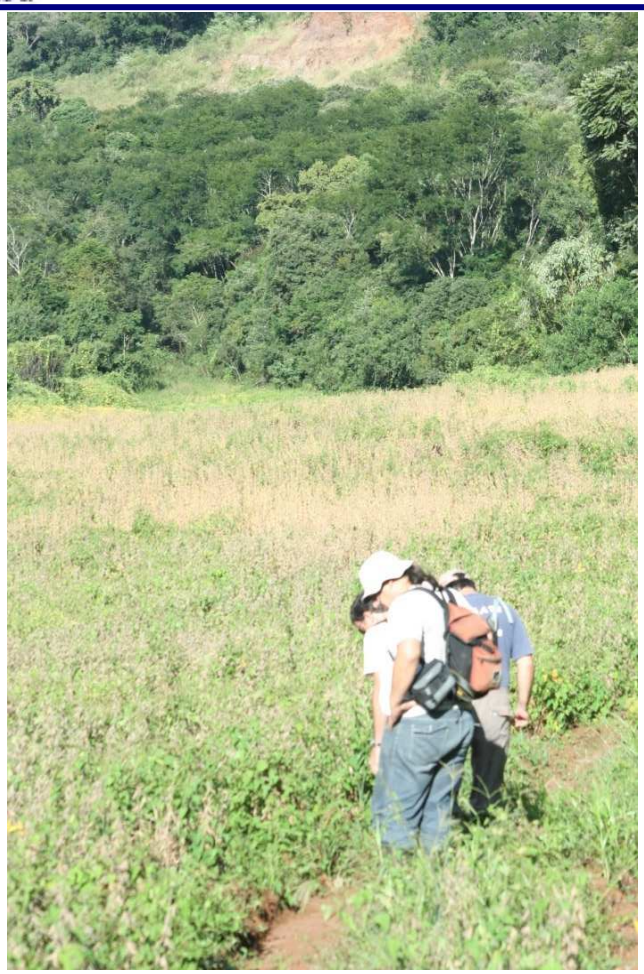


Foto 52 - Campos e cultivos, incluindo áreas de pastagens e agricultura. Lima 2011.

O ambiente florestal é o habitat mais relevante na manutenção das populações de aves mais sensíveis a distúrbios. A característica da paisagem disposta em mosaico de ambientes distintos, incluindo capoeiras, campos e cultivos, indica que os remanescentes florestais são escassos. O fato de que os grupos que habitam campos e outras ambientes possuem uma grande extensão de habitats nas adjacências do reservatório garante que maior atenção deve ser dada aos grupos associados à floresta. Isto se deve a recursos que este ambiente lhes fornece que podem ser fatores limitantes, como abrigo, presas e outros alimentos, os quais para muitas espécies são únicos no ambiente florestal, não havendo substitutos, ao contrário de espécies que utilizam áreas com distúrbios e os cultivos para se alimentar.

Soma-se ainda a este panorama a degradação da área marginal da área diretamente afetada, a qual é significativa em alguns pontos. Há algumas antigas estradas e áreas recreativas, e outras áreas de pastagens antigas que

possuem trechos da vegetação da margem abertos de forma integral, criando barreiras para a dispersão e colonização das espécies florestais (Fotos 53 e 54).



Foto 53. Área recreativa abandonada, com churrasqueira ao fundo, na margem do Rio Santana. Lima 2011.



Foto 54. Estrada vicinal na margem do Rio Santana. Lima 2011.

De forma geral, a área da ampliação do empreendimento, já constituído a 50 anos, é relativamente pequena para diagnosticar impactos populacionais significativos a espécies florestais, já que muitos grupos aparentam ser ausentes na área. Este é o caso da família Dendrocolaptidae e também de algumas espécies de Thamnophilidae. Como a presença das espécies florestais mais ubíquas dentro de seus grupos não foi averiguada, assume-se que a comunidade de aves da região já sofre severas intervenções por conta da estrutura do habitat local, que aparenta não fornecer os devidos recursos, e consequentemente não comporta os grupos florestais mais conhecidos. Assim, devido a este efeito já significativo, o impacto da ampliação do reservatório em si não será significativo a ponto de reduzir populações de ambientes restritos na região, já que os mesmos se encontram atualmente em condição degrada.

No entanto, outras espécies florestais ou de capoeiras em estádio intermediário, como as do gênero *Basileuterus* (Parulidae), foram registradas na área, o que indica que há na área espécies dentro do nicho florestal, sugerindo a presença de outras, caso seja empregado maior esforço de campo. Reforçando esta situação, o registro do surucuá *Trogon rufus* indica que mais espécies do nicho florestal devem habitar a região, pois é uma espécie que apenas habita áreas com formação de sub-bosque, além de reproduzir em árvores mais velhas em florestas. Esta espécie comumente é vista em bandos mistos interespecíficos de espécies florestais, o que sugere ao menos que parte das demais espécies desta associação ocorram na área. Isto significa que algumas espécies das famílias Picidae, Dendrocolaptidae, Furnariidae, Thraupidae e Thamnophilidae, entre outras, possuem potencial pleno de integrar a comunidade local.

As espécies registradas em campo (Figura 27) indicam uma dominância de espécies de áreas antropizadas, abertas ou arbustivas. Desta forma, o enchimento do reservatório pouco influenciará na área de vida destas espécies, pois a matriz da paisagem local é dominada por áreas propícias a estes grupos, ao contrário dos grupos florestais.

O mesmo ocorre com espécies associadas a ambientes aquáticos. As espécies encontradas são provavelmente espécies que colonizaram a área

após o primeiro enchimento e formação deste reservatório, há décadas passadas. O biguatinga e a ananaí *Amazonetta brasiliensis,* são espécies muito comuns que indicam este tipo de situação. Nestes casos, a ampliação do reservatório possivelmente em nada acarretará para este grupo de espécies, já que seus habitats não só serão mantidos como possivelmente ampliados.

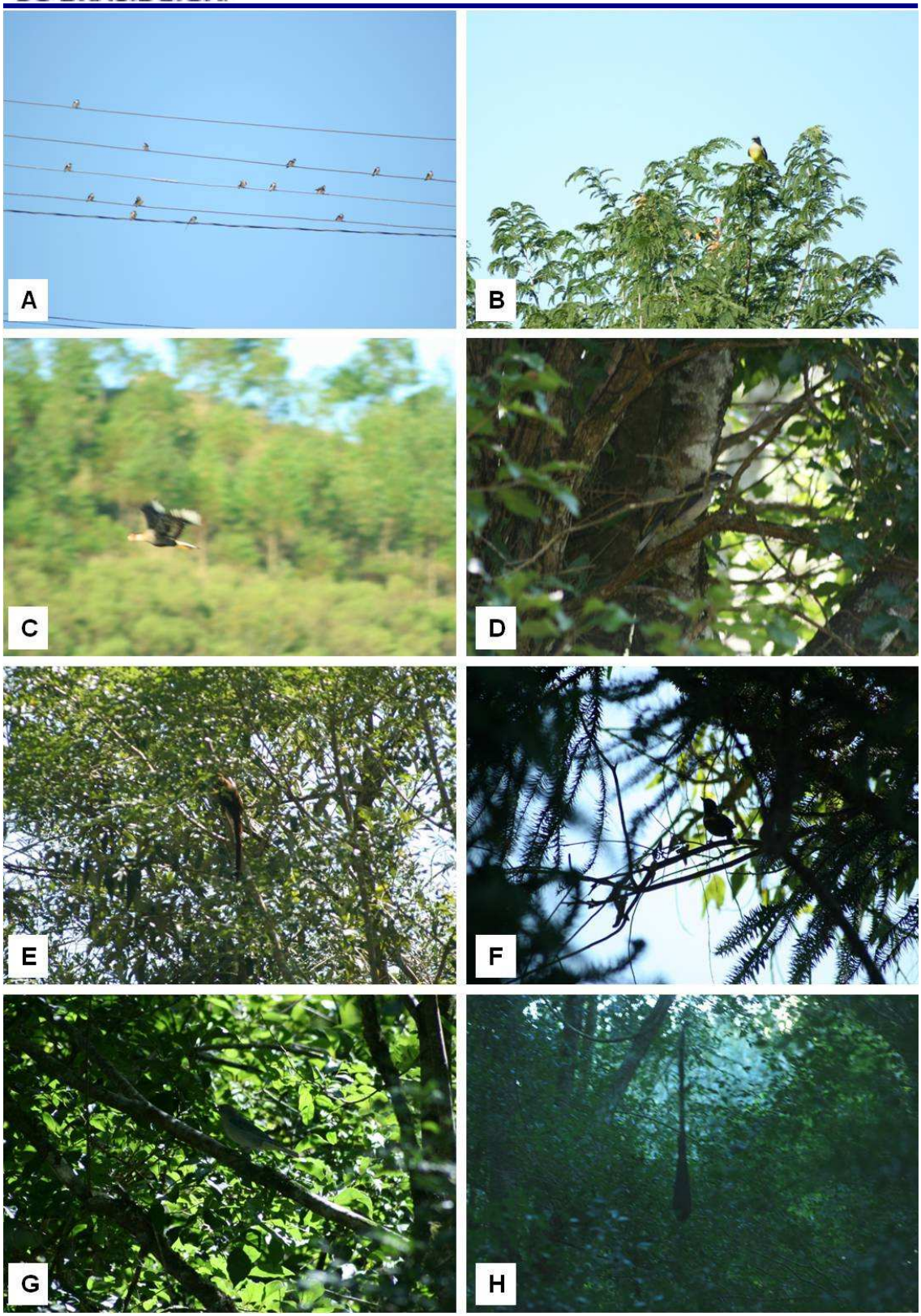


Figura 27- Espécies de aves registradas em campo, representantes de nichos distintos. Legenda: A- andorinhas *Progre tapera*; B- bem-te-vi *Pitangus sulphuratus*; C- carcará *Carcara plancus*; D- trinca-ferro-verdadeiro *Saltator similis*; E- alma-de-gato *Piaya cayana;* F- tecelão *Cacicus chrysopterus*; G- sanhaço-cinza *Thraupis sayaca*; H- ninho de Tyrannidae florestal. Lima 2011.

Tabela 26. Espécies de aves registradas para a área do empreendimento no rio Santana, município de Francisco Beltrão, PR.

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
ORDEM TINAMIFORMES			
Família TINAMIDAE			
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambu-guaçu		X
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inhambu-chororó		X
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	inhambu-chintã		X
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	perdiz	X	X
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	codorna-comum		X
ORDEM ANSERIFORMES			
Família ANATIDAE			
Subfamília Dendrocygninae			
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	irerê		X
Subfamília Anatinae			
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato		X
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	ananaí ou pé-vermelho	X	X
ORDEM GALLIIFORMES			
Família CRACIDAE			
Penelope obscura Temminck, 1815	jacuguaçu	X	X
Família ODONTOPHORIDAE			
Odontophorus capueira (Spix, 1825)	uru		X
ORDEM PODICIPEDIFORMES			
Família PODICIPEDIDAE			
Tachybaptus dominicus (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		X
ORDEM PELECANIFORMES			
Família PHALACROCORACIDAE			
Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	X	X
*Anhingua anhingua (*Reichenbach, 1849)	biguatinga	X	X
ORDEM CICONIFORMES			
Família ARDEIDAE			
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	savacu	X	X
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	X	X

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira		X
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura		X
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	X	X
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	maria-faceira		X
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena		X
Família THRESKIORNITHIDAE			
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	coró-coró		X
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	X	X
ORDEM CATHARTIFORMES			
Família CATHARTIDAE			
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	X	X
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	X	X
Sarcoramphus papa (Linnaeus, 1758)	urubu-rei		X
ORDEM FALCONIFORMES			
Família ACCIPITRIDAE			
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza		
Elanoides forficatus (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura		X
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	peneira		X
Harpagus diodon (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha		X
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	sovi		X
Circus buffoni (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado		
Accipiter striatus Vieillot, 1808	gavião-miúdo		X
Accipiter bicolor (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande		
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo		
**Leucopternis polionotus* (Kaup, 1847)	gavião-pombo-grande		X
Buteogallus urubitinga (Gmelin, 1788)	gavião-preto	X	
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	gavião-caboclo		X
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	X	X
Buteo albicaudatus Vieillot, 1816	gavião-de-rabo-branco		X
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		X

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
**Spizaetus tyrannus* (Wied, 1820)	gavião-pega-macaco		X
Família FALCONIDAE			
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	X	X
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	X	X
Micrastur ruficollis (Vieillot, 1817)	gavião-caburé		X
Falco sparverius Linnaeus, 1758	quiriquiri	X	X
Falco femoralis Temminck, 1822	falcão-de-coleira		X
ORDEM GRUIFORMES			
Família RALLIDAE			
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato	X	X
Porzana albicollis (Vieillot, 1819)	sanã-carijó		X
Pardirallus nigricans (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		
Pardirallus sanguinolentus (Swainson, 1837)	saracura-do-banhado		X
Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)	frango-d'água-comum		X
Fulica rufifrons Philippi e Landbeck, 1861	carqueja-de-escudo-vermelho		X
ORDEM CHARADRIIFORMES			
Família CHARADRIIDAE			
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	X	X
Família RECURVIROSTRIDAE			
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas		X
Família SCOLOPACIDAE			
Bartramia longicauda (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo		X
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário		
Tringa flavipes (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		
Família JACANIDAE			
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã		X
ORDEM COLUMBIFORMES			
Família COLUMBIDAE			
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha	X	X
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	X	X
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picui	X	X

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul		X
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico		X
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca	X	X
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	X	X
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa		X
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	avoante	X	X
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti		X
Leptotila rufaxilla (Richard e Bernard, 1792)	gemedeira		X
Geotrygon montana (Linnaeus, 1758)	pariri		X
ORDEM PSITTACIFORMES			
Família PSITTACIDAE			
Aratinga leucophthalma (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã		X
**Aratinga auricapillus* (Kuhl, 1820)	jandaia-de-testa-vermelha		X
Pyrrhura frontalis (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	X	X
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim		X
**Pionopsitta pileata* (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú		X
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca		X
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro		X
**Amazona vinacea* (Kuhl, 1820)	papagaio-de-peito-roxo		X
ORDEM CUCULIFORMES			
Família CUCULIDAE			
Subfamília Cuculinae			
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	X	X
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado		X
Coccyzus americanus (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha		X
Coccyzus euleri Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler		X
Subfamília Crotophaginae			
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anú-preto	X	X
Guira guira (Gmelin, 1788)	anú-branco	X	X
Subfamília Taperinae			

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.
Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci		X
Dromococcyx phasianellus (Spix, 1824)	peixe-frito-verdadeiro		
Dromococcyx pavoninus Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino		X
ORDEM STRIGIFORMES			
Família TYTONIDAE			
Tyto alba (Scopoli, 1769)	suindara	X	X
Família STRIGIDAE			
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		X
Pulsatrix koeniswaldiana (Bertoni e Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela		X
**Strix hylophila* Temminck, 1825	coruja-listrada		X
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	caburé		X
***Athene cunicularia* (Molina, 1782)**	**buraqueira**	**X**	**X**
ORDEM CAPRIMULGIFORMES			
Família NYCTIBIIDAE			
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua		X
Família CAPRIMULGIDAE			
Lurocalis semitorquatus (Gmelin, 1789)	tuju	X	X
Chordeiles sp.	bacurau	X	X
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	corucão		X
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	curiango, bacurau	X	X
ORDEM APODIFORMES			
Família APODIDAE			
Cypseloides fumigatus (Streubel, 1848)	taperuçu-preto		X
Cypseloides senex (Temminck, 1826)	taperuçu-velho		X
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	andorinhão-de-coleira	X	X
Chaetura cinereiventris Slater, 1862	andorinhão-de-sobre-cincento		X
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	X	X
Família TROCHILIDAE			
Subfamília Phaethonithinae			
Phaethornis squalidus (Temminck, 1822)	rabo-branco-pequeno		X
Phaethornis eurynome (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada		X
Subfamília Trochilinae			

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto		
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta		X
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta		X
Stephanoxis lalandi (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete		X
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	X	X
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	tesoura-de-fronte-violeta		X
Leucochloris albicollis (Vieillot, 1818)	papo-branco	X	X
ORDEM TROGONIFORMES			
Família TROGONIDAE			
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado		X
Trogon rufus Gmelin, 1788	surucuá-de-barriga-amarela	X	X
ORDEM CORACIIFORMES			
Família ALCEDINIDAE			
Ceryle torquatus (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	X	X
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	martim-pescador-verde		X
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno		X
Família MOMOTIDAE			
Baryphthengus ruficapillus (Vieillot, 1818)	juruva-verde	X	X
ORDEM GALBULIFORMES			
Família BUCCONIDAE			
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo		
Nonnula rubecula (Spix, 1824)	macuru		X
ORDEM PICIFORMES			
Família RAMPHASTIDAE			
Ramphastos dicolorus Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	X	X
Selenidera maculirostris (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca		X
Família PICIDAE			
Picumnus temminckii Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira		X

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
**Picumnus nebulosus* Sundevall, 1866	pica-pau-anão-carijó		X
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	birro		X
Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela		X
Veniliornis spilogaster (Wagler, 1827)	pica-pauzinho-verde-carijó	X	X
Piculus aurulentus (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado		X
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado		X
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	X	X
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela		X
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca		X
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei		X
ORDEM PASSERIFORMES			
Família THAMNOPHILIDAE			
Batara cinerea (Vieillot, 1819)	matracão		X
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora		X
Mackenziaena severa (Lichtenstein, 1823)	borralhara		X
**Biatas nigropectus* (Lafresnaye, 1850)	papo-branco		X
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata	X	X
Thamnophilus ruficapillus Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho		X
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa		X
Drymophila rubricollis (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni		X
Drymophila malura (Temminck, 1825)	choquinha-carijó		X
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul		X
Família CONOPOPHAGIDAE			
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente		X
Família GRALLARIIDAE			
Hylopezus nattereri Pinto, 1937	pinto-do-mato		X
Família RHINOCRYPTIDAE			

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Psilorhamphus guttatus (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado		X
**Scytalopus indigoticus* (Wied, 1831)	macuquinho		X
Família FORMICARIIDAE			
Chamaeza campanisona (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha		X
Família DENDROCOLAPTIDAE			
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde		X
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca		X
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	arapaçu-grande		X
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado		X
Lepidocolaptes falcinellus (Cabanis e Heine, 1859)	arapaçu-escamado-do-sul		X
Campylorhamphus falcularius (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto		X
Família FURNARIIDAE			
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	X	X
**Leptasthenura striolata* (Pelzeln, 1856)	grimpeirinho		X
**Leptasthenura setaria* (Temminck, 1824)	grimpeiro		X
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé		X
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	joão-tenenén-da-mata		X
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném	X	X
Cranioleuca obsoleta (Reichenbach, 1853)	arredio-meridional	X	X
Cranioleuca pallida (Wied, 1831)	arredio-pálido		X
**Phacellodomus striaticollis* (d'Orbigny e Lafresnaye, 1838)	tio-tio		X
Clibanornis dendrocolaptoides (Pelzeln, 1859)	cisqueiro		X
Anumbius annumbi (Vieillot, 1817)	cochicho		X
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete		X
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-testa-baia		X

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca		X
Heliobletus contaminatus Berlepsch, 1885	trepadorzinho		X
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó		X
Família TYRANNIDAE			
Subfamília Pipromorphinae			
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza		X
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo		X
Hemitriccus diops (Temminck, 1822)	olho-falso		X
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	ferreirinho-de-cara-canela		X
Todirostrum poliocephalum (Wied, 1831)	teque-teque		X
Subfamília Elaeniinae			
Phyllomyias virescens (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso		X
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho		X
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	maria-da-copa		X
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-pequeno		X
Elaenia mesoleuca (Deppe, 1830)	tuque	X	X
Elaenia obscura (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837)	tucão		X
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	X	X
Serpophaga nigricans (Vieillot, 1817)	joão-pobre		X
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho		X
Capsiempis flaveola (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela		X
Phylloscartes eximius (Temminck, 1822)	barbudinho		X
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato		X
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho		X
Tolmomyias sulfurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta		X
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho		X

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Subfamília Fluvicolinae			
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe		X
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro		X
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado		X
Contopus cinereus (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento		X
Knipolegus cyanirostris (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado		X
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		X
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca		X
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha		X
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	bentevi-do-gado	X	X
Subfamília Tyranninae			
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-penacho-vermelho	X	X
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bentevi	X	X
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bentevi-rajado	X	X
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	bentevi-de-bico-chato	X	X
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	peitica		X
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	X	X
Tyrannus savana Vieillot, 1808	tesoura		X
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador		X
Myiarchus swainsoni Cabanis e Heine, 1859	irré	X	X
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira		X
**Ramphotrigon megacephalum* (Swainson, 1835)	maria-cabeçuda		X
Attila phoenicurus Pelzeln, 1868	capitão-castanho		X
Família COTINGIDAE			
**Procnias nudicollis* (Vieillot, 1817)	araponga		X
Família PIPRIDAE			
Chiroxiphia caudata (Shaw e Nodder, 1793)	tangará		X
Família TITYRIDAE			

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim		X
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda		X
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto		X
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde		X
Pachyramphus castaneus (Jardine e Selby, 1827)	caneleiro		X
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto		X
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-negro		X
Família VIREONIDAE			
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari		X
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	juruviara		X
Hylophilus poicilotis Temminck, 1822	verdinho-coroado		X
Família CORVIDAE			
**Cyanocorax caeruleus* (Vieillot, 1818)	gralha-azul		X
Cyanocorax chrysops (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	X	X
Família HIRUNDINIDAE			
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	X	X
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	X	X
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo		X
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	X	X
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	X	X
Alopochelidon fucata (Temminck, 1822)	andorinha-morena		X
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serrador		X
Petrochelidon pyrrhonota (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado		X
Família TROGLODYTIDAE			
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra, cambaxirra	X	X
Família TURDIDAE			

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Platycichla flavipes (Vieillot, 1818)	sabiá-una		
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	X	X
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco		X
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca		X
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro		X
Turdus albicollis Vieillot, 1818	sabiá-coleira		X
Família MIMIDAE			
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo		X
Família MOTACILLIDAE			
Anthus lutescens Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor		X
Família COEREBIDAE			
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica		
Família THRAUPIDAE			
**Orchesticus abeillei* (Lesson, 1839)	sanhaçu-pardo		X
Cissopis leverianus (Gmelin, 1788)	tietinga		X
Pyrrhocoma ruficeps (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha		X
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		X
Habia rubica (Vieillot, 1817)	tiê-do-mato-grosso		X
Tachyphonus cononatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto		X
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinza	X	X
Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	sanhaçu-frade		X
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva		X
Tangara preciosa (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa		X
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha		X
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul, saíra		X
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto		X
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho		X
Família EMBERIZIDAE			
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico		X
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	X	X
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu		X
Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado		X

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Poospiza nigrorufa (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu		X
Poospiza lateralis (Nordmann, 1835)	quete		X
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	X	X
Sicalis luteola (Sparrman, 1789)	tipio		X
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	canário-do-campo		X
Embernagra platensis (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado		X
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	X	X
**Sporophila falcirostris* (Temminck, 1820)	cigarra-verdadeira		X
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	bigodinho		
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho, papa-capim	X	X
**Sporophila hypoxantha* Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha		X
Arremon flavirostris Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo		X
Coryphospingus cucullatus (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		X
Família CARDINALIDAE			
Saltator similis d'Orbigny e Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	X	X
Cyanoloxia brissonii (Lichtenstein, 1823)	azulão		X
Família PARULIDAE			
Parula pitiayumi (Vieillot, 1817)	mariquita	X	X
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra	X	X
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	X	X
Basileuterus leucoblepharus (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	X	X
Família ICTERIDAE			
Cacicus chrysopterus (Vigors, 1825)	soldado, tecelão	X	X
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	guaxe	X	X
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	melro		X
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo		X
Molothrus oryzivorus (Gmelin, 1788)	iraúna-grande		X

Taxa	Nome popular	Fonte	
		Registrada em campo	Literatura
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	chopim, gaudério	X	X
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul		X
Família FRINGILIDAE			
Carduelis magellanica (Vieillot, 1805)	pintassilgo		X
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim		X
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro		
Euphonia chalybea (Mikan, 1825)	cais-cais		X
Euphonia cyanocephala (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei		X
Euphonia pectoralis (Latham, 1801)	ferro-velho		X
Família PASSERIDAE			
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	X	X

Legenda: *- ameaçada em alguma categoria estadual (MIKICHI e BERNILS, 2004).

6.3.5 Mastofauna

A matriz energética brasileira é predominantemente constituída de usinas hidrelétricas (BRAGA e REZENDE, 2007). 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 (ANEEI, 2002).

Os mamíferos constituem um dos grupos mais complexos do reino animal, reunindo características que possibilitam a ocupação de uma grande gama de diferentes nichos aquáticos e terrestres (EISENBERG, 1989). Por outro lado, alguns aspectos podem contribuir para a fragilidade de muitas espécies de mamíferos, fazendo com que se tornem mais vulneráreis, com populações em declínio ou extintas em determinadas regiões.

O Brasil abriga a maior diversidade de mamíferos no mundo, com mais de 530 espécies descritas, sendo que existem ainda muitas espécies novas a serem descobertas e catalogadas, principalmente espécies de roedores, marsupiais e morcegos (COSTA *et. al*, 2005). Mesmo sendo os mamíferos um grupo de organismos bem conhecidos, poucos locais de floresta úmida neotropical foram adequadamente inventariados e listas locais de espécies são geralmente incompletas (VOSS & EMMOS, 1996 apud COSTA *et. al*, 2005).

No Paraná, embora o conhecimento sobre a mastofauna seja escasso na maior parte do Estado, muitas novas informações têm sido divulgadas durante os últimos anos devido ao aumento dos centros de pesquisas e pesquisadores (MIRETZKI, 1999). No Paraná a primeira listagem de mamíferos foi realizada por LANGE e JABLONSKI (1981) e continha um total de 152 espécies. Atualmente esse número já chega a 176 espécies sendo 24 consideradas sob o risco de extinção correspondendo a 32% do total.

Em termos abrangentes, a região da Floresta Ombrófila Mista do Estado do Paraná comporta uma grande riqueza faunística. A distribuição local desses elementos, contudo, não é homogênea pela região, e encontram-se atualmente muito diversificada em função da atual cobertura do solo, alem de, originalmente, ser dependentes de outros fatores naturais, como a proximidade de cursos d'água, tipos de solos, microclimas, etc. Dessa forma dados sobre a abundância e riqueza de espécies, bem como das interações ecológicas entre elas, são fundamentais para elaboração de planos de conservação e manejo coerentes e que efetivamente contribuam para a minimização e mitigação das pressões negativas exercidas sobre os mamíferos.

6.3.5.1 Material e métodos

O levantamento de mastofauna foi realizado através de visita, dados primários, as áreas de influência direta e indireta, e através de levantamento de dados secundários. No levantamento de dados primários foram utilizadas as seguintes metodologias indiretas:

- Pegadas e fezes;
- Pêlos;

- Tocas;
- Vestígios;
- Visualização direta.

As buscas foram realizadas durante o dia e no período noturno, tentando abranger a maior gama de ambientes possíveis (Fotos 55, 56 e 57). Toda a vegetação ripária que será afetada foi amostrada, bem como os capões de mata nativa na área de influência indireta. Para os dados secundários, foram levantadas informações para a tipologia vegetal de Floresta Ombrófila Mista e para a Bacia do Rio Iguaçu, visto que não foi possível encontrar dados específicos para bacia hidrográfica do rio Santana. No entanto os levantamentos obtidos foram para regiões de municípios vizinhos como Palmas, dessa maneira não deverá haver uma discrepância muito grande dos dados visto a proximidade dos locais, e ainda o fator de deslocamento de algumas espécies de mamíferos de médio e grande porte que é bastante significativa.



Foto 55: Amostragem nas margens que serão inundadas pelo reservatório.



Foto 56: Estrada que margeia o rio Santana utilizada para amostragem de mastofauna.



Foto 57: Vista geral do rio Santana a montante do barramento.

6.3.5.2 Resultados

A) Dados Primários

Os levantamentos em campo identificaram 8 espécies ocorrentes para região, pertencentes a 4 ordens e 6 famílias (Tabela 27).

Tabela 27: Espécies de mamíferos encontradas na área do empreendimento. Categorias de ameaça e tipo de identificação.

Táxon	Nível de Ameaça		Identificação
	IUCN	Paraná	
Ordem Carnivora			
Familia Canidae			
Chrysocyon brachyurus	NT	EN	Fezes
Familia Procyonidae			
Nasua nasua	LC	LC	Pegadas
Ordem Rodentia			
Familia Erethizontidae			
Sphiggurus villosus	LC	LC	Atropelamento
Familia Caviidae			
Hidrochaerus hidrochaeris	*	*	Fezes
Ordem Cingulata			
Familia Dasypodidae			
Dasypus sp.			Tocas
Dasypus novemcinctus	LC	LC	Pegadas
Ordem Didelphimorphia			
Familia Didelphidae			
Didelphis albiventris	LC	LC	Visualização
Philander sp.			Pegadas

Os ambientes amostrados encontram-se bastante antropizados, sendo utilizados com freqüência por pescadores e caçadores. Esse fato influencia a presença de mamíferos de médio e grande porte que procuram se afastar da área devido à perturbação. Nesse caso é comum encontrar as espécies consideradas como sinantrópicas como é o caso de *Didelphis albiventris*. A seguir apresentamos uma lista comentada com as principais espécies encontradas para região e suas principais características. Das espécies

encontradas apenas *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), econtra-se em risco de extinção pela lista de fauna ameaçada no Paraná.

- **Ordem Carnivora**

  - Familia Canidae

Chrysocyon brachyurus: Essa é a maior espécie de canídeo da América do Sul. Os indivíduos adultos são territorialistas e destingue-se dos outros canídeos por sua altura e pelagem vermelho amarelada (BAZILIO, *et al*, 2009). No Brasil ocorre nos biomas Pantanal, Campos Sulinos, Cerrado e Campos Gerais no sul do país. Possui hábito solitário, crepuscular e noturno. Sua dieta é onívora, generalista e oportunista, se alimentando de frutos, pequenos vertebrados e até presas maiores como o cateto (CHEIDA, *et al*, 2006) (Foto 58).

  - Familia Procyonidae

Nasua nasua: Essa espécie só ocorre na América do Sul. Podem pesar de 2,7 a 10 Kg. A coloração é alaranjada ou avermelhada para marrom escuro, sobrepondo-se com o amarelo. São basicamente diurnos e podem viver em grupos de mais de 30 indivíduos. Sua dieta pode variar sazonalmente e constitui-se basicamente de invertebrados, frutos, bromélias e pequenos vertebrados. Como consomem frutos e acabam por defecar sementes intactas, os quatis podem ser considerados bons dispersores de sementes (CHEIDA, *et al*, 2006) (Foto 59).



Foto 58: Fezes de Chrysocyon brachyurus nas margens do rio Santana.



Foto 59: Pegadas de *Nasua nasua* nas margens do rio Santana.

- **Ordem Rodentia**
  - Familia Erethizontidae

Sphiggurus villosus: Ocorre no Brasil desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul. A pelagem desta espécie e formada por uma mistura de pêlos-guarda aculeiformes cilíndricos e de sobrepêlos finos, mais longos que os pêlos-guarda. O dorso é cinza amarelado. Possuem cauda preênsil o que ajuda na locomoção na copa das árvores (OLIVEIRA & BONVICINO, 2006) (Foto 60).

  - Familia Caviidae

Hidrochaerus hidrochaeris: É o maior roedor vivente, atinge uma altura média na cernelha de mais de 50 cm. Tem a cabeça grande, com orelhas curtas e arredondadas, os membros são curtos e a cauda vestigial. Sua pelagem é longa e grossa, variando de castanho-avermelhada a acinzentada nas partes superiores. Tem quatro dígitos nas patas dianteiras e três nas traseiras, os quais são providos de membranas interdigitais incipientes. Tem hábito semi-aquático e se alimenta principalmente de gramíneas e de vegetação aquática (OLIVEIRA & BONVICINI, 2011) (Foto 61).



Foto 60: Sphiggurus villosus encontrado atropelado na estrada de acesso a seção Jacaré.

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.
Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237



Foto 61: Fezes de capivara encontrada nas margens do rio Santana.

- **Ordem Cingulata**
  - Familia Dasypodidae

Dasypus novemcinctus: Espécie conhecida como tatu-galinha. É a espécie de Xenartha que possui maior distribuição geográfica. É a segunda maior espécie do gênero *Dasypus*, podendo chegar a 7 kg. A carapaça é de coloração pardo escura. Possui geralmente 9 cintas móveis na região mediana da carapaça. Sua dieta é basicamente de invertebrados, podendo consumir vegetais, pequenos vertebrados, ovos e carniça (MEDRI, *et al*, 2006) (Foto 62).

- **Ordem Didelphimorphia**
  - Familia Didelphidae

Didelphis albiventris: É uma espécie terrestre, mas possui extrema habilidade quando sobe em árvores. É uma espécie classificada como frugívora-onívora, se alimentando de roedores, aves, rãs, cobras, insetos, caranguejos e frutos. Apresenta porte médio, chegando a pesar 2,7 kg. Seu pavilhão auditivo é negro na base e branco rosado na parte distal, sendo a coloração grisalha predominante. Possui hábitos noturnos e solitários (ROSSI, *et al*, 2006) (Foto 63).



Foto 62: Pegada de *Dasypus novemcinvtus* encontrado dentro da área do empreendimento.



Foto 63: *Didelphis albiventris* visualizado dentro da área do empreendimento.

B) Dados Secundários

Foram utilizados dois trabalhos para os levantamentos secundários, um para a região de Palmas/PR (MIRANDA, *et al*., 2007) e outro para região de Palmas/PR, Bituruna/PR e General Carneiro/PR (DIAS, 2010). As listas dos trabalhos são apresentadas a seguir.

Para o trabalho de MIRANDA, *et* al., 2007, Foram registradas 35 espécies, representando oito Ordens e 20 Famílias (Tabela 28). Já no trabalho de DIAS, 2010, foi registrado um total de 39 espécies distribuídas em 19 famílias e nove ordens (Tabela 29). A Ordem com o maior número de espécies foi Carnivora (11), seguida de Rodentia (8), Didelphimorphia e Artiodactyla (5).

Tabela 28: Espécies encontrados por MIRANDA, *et al*., 2007 para região de Palmas/PR.

Táxon	Ambiente	Tipo de Registro	Nível de Ameaça	
			Brasil	Paraná
Ordem Primates				
Familia Cebidae				
Cebus nigritus	CM	VD	X	X
Familia Atelidae				
Alouata clamitans	CM	VD	X	VU
Ordem Carnivora				
Familia Canidae				
Cerdocyon thous	AA	CC	X	X
Chrysocyon brachyurus	CA	VE1	VU	EN
Lycalopex gymnocercus	CA, AA	VD, CC	X	DD
Familia Felidae				
Leopardus pardalis	CA, CM	VE1	VU	VU
Leopardus tigrinus	CM	CC	VU	VU
Puma concolor	CM, CA	VE1	VU	VU
Puma yagouaroundi	CA	VE1, VE2	X	DD
Familia Mustelidae				
Eira Barbara	CM	VE1	X	X
Galictis cuja	AA	CC	X	X
Familia Procyonidae				
Procyon cancrivorus	CA, CM	VE1, VE2	X	X
Nasua nasua	CM, AA	VE1, CC	X	X
Ordem Rodentia				

Familia Sciuridae				
Guerlinguetus ingrami	CM, AA	VD	X	X
Familia Dasyproctidae				
Dasyprocta azarae	CM	VD	X	X
Familia Erethizontidae				
Sphiggurus villosus	AA	VD	X	X
Familia Caviidae				
Cavia aperea	AA	VD, CC	X	X
Hidrochaerus hidrochaeris	CA	VD, VE1, VE2	X	X
Ordem Lagomorpha				
Familia Leporidae				
Lepus europaeus				
Ordem Pilosa				
Familia Myrmecophagidae				
Tamandua tetradactyla	AA	CC	X	X
Ordem Cingulata				
Familia Dasypodidae				
Dasypus novemcinctus	CA, CM, AA	VD	X	X
Euphractus sexinctus	CA	VD	X	X
Ordem Didelphimorphia				
Familia Didelphidae				
Didelphis albiventris	AA	CC	X	X
Ordem Artiodactyla				
Familia Tayassuidae				
Pecari tajacu	CM	VE1	X	VU
Familia Cervidae				
Ozotocerus bezoarticus	CA	VE	X	CR
Mazama gouazoubira	CA	VD	X	DD
Ordem Chiroptera				
Familia Phyllostomidae				
Sturnira lilium	CM	CP	X	X
Desmodus rotundus	CM	CP	X	X
Chrotopterus auritus	CM	CP	X	VU
Familia Vespertilionidae				
Myotis ruber	CM	CP	VU	DD
Myotis nigricans	CM	CP	X	X

Myotis levis	AA	CP	X	X
Eptesicus furinalis	AA	CP	X	X
Histiotus montanus	AA	CP	X	X
Familia Molossidae				
Tadarida brasiliensis	AA	CP	X	X

Legenda: CA = campos, CM = capões de mata e AA = ambiente alterado; CP = captura, VE = vestígio (VE1 = pegada ou rastro, VE2 = fezes), VD = visualização direta e CC = carcaça, VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo, DD = dados insuficientes.

Tabela 29: Espécies encontrados por DIAS (2010) para região de Palmas, Bituruna e General Carneiro/PR.

Táxon	Vernáculo Técnico	Status PR
Ordem Primates		
Familia Cebidae		
Cebus nigritus	macaco-prego	X
Familia Atelidae		
Alouata guariba	bugio	VU
Ordem Carnivora		
Familia Canidae		
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	X
Familia Felidae		
Leopardus pardalis	jaguatirica	VU
Leopardus tigrinus	gato-do-mato-pequeno	VU
Leopardus wiedii	gato-maracajá	VU
Puma concolor	puma	VU
Puma yagouaroundi	gato-morisco	DD
Familia Mustelidae		
Lontra longicaudis	lontra	VU
Eira Barbara	irara	X
Galictis cuja	furão	X
Familia Procyonidae		
Procyon cancrivorus	mão-pelada	X
Nasua nasua	quati	X
Ordem Rodentia		
Familia Sciuridae		
Guerlinguetus aestuans	serelepe	X
Familia Cricetidae		
Holochilus brasiliensis	rato-d'água	X
Nectomys squamipes	rato-d'água	X
Familia Myocastoridae		

Myocastor coypus	ratão-do-banhado	X
Familia Erethizontidae		
Sphiggurus villosus	ouriço-cacheiro	X
Familia Cuniculidae		
Cuniculus paca	paca	EN
Familia Caviidae		
Cavia aperea	preá	X
Hidrochaerus hidrochaeris	capivara	X
Ordem Lagomorpha		
Familia Leporidae		
Sylvilagus brasiliensis	tapeti	VU
Lepus europaeus	lebre-européia	X
Ordem Pilosa		
Familia Myrmecophagidae		
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	X
Ordem Cingulata		
Familia Dasypodidae		
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	X
Euphractus sexinctus	tatu-peba	X
Cabassous tatouay	tatu-do-rabo-mole	DD
Dasypus septemcinctus	tatuí	DD
Ordem Didelphimorphia		
Familia Didelphidae		
Didelphis albiventris	gambá-da-orelha-branca	X
Didelphis aurita	gambá-da-orelha-preta	X
Lutreolina crassicaudata	cuíca-da-calda-grossa	DD
Monodelphis sp.	catita	X
Philander frenatus	cuíca-de-quatro-olhos	X
Ordem Artiodactyla		
Familia Tayassuidae		
Pecari tajacu	cateto	VU
Tayassu pecari	queixada	CR
Familia Cervidae		
Mazama americana	veado-mateiro	DD
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	DD
Mazama nana	veado-de-mão-curta	VU
Ordem Perissodactyla		
Tapirus terrestris	anta	EN

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

Por ser tratarem de dados secundários a ocorrência das presentes espécies, com exceção das apresentadas no item anterior, para área do empreendimento é apenas provável.

6.3.6 Vegetação

A região do empreendimento está localizada dentro da região fitogeográfica denominada Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucárias). Essa tipologia compreende as formações florestais típicas dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos como Argentina e Paraguai (RODERJAN, *et al*., 2002). As áreas ocupadas pela floresta apresentam valores de precipitação média situados entre 1500 e 1750 mm anuais e temperatura variável, sendo que no verão as médias estão entre 20º e 21º e no inverno entre 10º e 11º (KLEIN, 1960). A composição florística deste tipo de vegetação, caracteriza por gêneros primitivos como *Drymis* e *Araucaria* (Australásicos) e *Podocarpus* (Afro-Asiático), sugere, em face da altitude e da latitude do Planalto Meridional, onde ocorre, uma ocupação recente. Apresenta quatro formações diferentes:

- Aluvial: Em terraços antigos situados ao longo dos flúvios;
- Submontana: De 50 até mais ou menos 400 m de altitude;
- Montana: De 400 até mais ou menos 1000 m de altitude;
- Alto-montana: Quando situadas a mais de 1000 m de altitude.

Na Floresta Ombrófila Mista, *Araucaria angustifólia* forma uma cobertura muito característica, por vezes contínua, dando, muitas vezes a impressão de tratar-se de uma formação uniestratificada. No entanto sob a cobertura das copas das araucárias, encontram-se outras espécies de árvores, arbusto, ervas, epífitos e lianas, que variam em abundância e porte dependendo do local e do estádio de desenvolvimento da comunidade em questão (SONEGO, *et al*., 2007).

Originalmente, a Floresta Ombrófila Mista cobria cerca de 200.000 Km^2 no Brasil, ocorrendo no Paraná (40% de sua superfície), Santa Catarina (31%) e Rio Grande do Sul (25%) e em manchas esparsas no sul do de São Paulo (3%), internando-se até o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro (1%)

(CARVALHO, 1994; SANQUETA, *et al*., 2001). Apesar da extensa área que ocupava, sobretudo no Paraná, atualmente existem poucos remanescentes representativos desse importante bioma florestal brasileiro (SANQUETA, *et al*., 2001)

Nas últimas décadas do século XX, as áreas ocupadas pela Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil foram bastante reduzidas. Esse fato esta ligado principalmente a exploração de madeira de *Araucaria angustifolia* e de espécies consorciadas a ela, como por exemplo a imbuia (*Ocotea porosa*), e a expansão de áreas agrícolas, como soja e milho, e monoculturas florestais como *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., sendo esse responsáveis pela expressiva redução da área ocupada por esse tipo vegetacional (BACKES, 1983; KOZERA, *et al*., 2006).

Um estudo relativamente recente realizado pela FUPEF, 2001, revelou informações pormenorizadas e atualizadas sobre os remanescentes florestais na Floresta com Araucárias. Segundo este estudo, hoje a área florestal existente no bioma, em estádio inicial de sucessão totaliza 1.164.425 ha. Já no estádio médio de sucessão, a área florestal totaliza 1.200.168 ha, enquanto as florestas em estádio avançado e com predomínio de pinheiro no dossel, por sua vez, possuem uma área de 141.982 ha. Essas áreas correspondem a 14,04%, 14, 47% e 1,71% da área do bioma, que por sua vez, representam 41,5% do Estado do Paraná (SANQUETA *et al*., 2001).

6.3.6.1 Material e métodos

Para os levantamentos florísticos e fitossiológicos foram utilizadas parcelas de inventário florestal com medidas de 20X10 m, totalizando 200 m^2 cada. Foram implantadas um total de 15 parcelas aleatórias sendo amostrados 3.000 m^2 da área de influência direta do empreendimento. Para marcação das parcelas foram utilizadas trenas e piquetes, sendo todos os indivíduos com DAP igual ou superior a 5 cm medidos e classificados. Os exemplares foram medidos com fita métrica e sua altura estimada com o auxilio de uma vara com 7 m de comprimento. Os indivíduos foram classificados até o nível de espécie e aqueles que não puderam ser identificados em campo, foram coletados e

classificados posteriormente. A suficiência amostral foi verificada através da curva do coletor.

Foram calculados os seguintes parâmetro fitossociológicos para área: Densidade Absoluta (DA); Densidade Relativa (DR); Freqüência Absoluta (FA); Freqüência Relativa (FR); Dominância Absoluta (DoA); Dominância Relativa (DoR); Índice do Valor de Cobertura (IVC); Índice do Valor de Importância (IVI) e Índice de Diversidade de Shannon.

6.3.6.2 Resultados

Foram amostrados um total de 724 indivíduos pertencentes a 36 espécies as quais estão distribuídas em 20 famílias (Gráfico 10). Quanto a Densidade as espécies que apresentaram maior densidade foram: *Acacia polyphyla* com 13,95%; *Luehea divaricata* com 13,12% e *Matayba elaeagnoides* com 9,81 %. Apenas essas espécies perfazem um total de 36,88% do total de indivíduos amostrados sendo as duas primeiras heliófitas e que ocorrem preferencialmente em estádios iniciais, e a terceira mesófila com preferências a estádios secundários. A densidade das outras espécies variou entre 0,14 e 7,04%.

Quanto a freqüência das espécies as que obtiveram maior porcentagem foram: *Luehea divaricata* ocorrendo em 93,33% das parcelas; *Matayba elaeagnoides* ocorrendo em 86,67% das parcelas; *Sebastiana commersoniana* ocorrendo em 80% das parcelas, tiveram ainda uma ocorrência significativa, *Anadenanthera macrocarpa* com 73,33% de ocorrência e *Vitex megapotamica* também com 73,33%. Das espécies amostradas 5 apresentaram apenas um individuo em todo o levantamento, perfazendo um total de 13,88%, entre elas: *Prunus sellowii*; *Tabebuia* sp. e *Araucaria angustifolia*.

As espécies mais comuns estão bem distribuídas espacialmente. Quanto ao valor de importância as espécies que se destacaram foram: Luehea divaricata IVI = 41,46; Acacia polyphylla IVI = 27,42; e Matayba elaeagnoides IVI = 25,56. As demais espécies obtiveram valor de importância entre 0,69 e 21,34. Das famílias encontradas as que se destacaram foram: Fabaceae com 8

espécies; Lauraceae com 5 espécies; Myrtaceae com 4 espécies; e Sapindaceae com 2 espécies.

O índice de diversidade de Shannon foi de 3,00 sendo considerado bom quando comparado a outros resultados obtidos para levantamentos realizados nesta tipologia vegetal.

Tabela 30: Índices fitossociológicos das espécies encontradas para área de estudo.

Nome científico	familia	DR	FA	FR	DoR	IVI	VC
Luehea divaricata	Malvaceae	13,12	93,33	7,25	21,09	41,46	34,21
Acacia polyphylla	Fabaceae	13,95	13,33	5,70	7,77	27,42	21,72
Matayba elaeagnoides	Sapindaceae	9,81	86,67	6,22	9,53	25,56	19,34
Ocotea puberula	Lauraceae	7,04	60,00	6,74	7,56	21,34	14,60
Ocotea sp.	Lauraceae	6,49	33,33	5,18	7,83	19,51	14,32
Anadenanthera macrocarpa	Fabaceae	5,11	73,33	4,66	9,56	19,33	14,67
NI	NI	4,56	66,67	5,70	4,36	14,62	8,92
Ocotea pulchella	Lauraceae	3,31	13,33	5,18	3,81	12,30	7,12
Dalbergia frutescens	Fabaceae	3,73	53,33	5,70	2,69	12,12	6,42
Nectandra sp.	Lauraceae	2,90	73,33	3,63	2,62	9,15	5,52
Diatenopteryx sorbifolia	Sapindaceae	2,49	53,33	4,15	2,38	9,01	4,86
Sebastiana commersoniana	Euphorbiaceae	3,18	80,00	3,63	1,98	8,78	5,15
Piptocarpha angustifolia	Asteraceae	2,62	40,00	2,59	2,25	7,47	4,88
Cedrela fissilis	Meliaceae	1,24	33,33	2,59	3,42	7,25	4,66
Maytenus ilicifolia	Celastraceae	2,21	20,00	4,15	0,79	7,15	3,00
Campomanesia xanthocarpa	Mysrtaceae	1,93	13,33	3,11	1,49	6,53	3,42
Patogonula americana	Boraginaceae	2,21	66,67	2,59	1,14	5,94	3,35
Eugenia uniflora	Myrtaceae	2,35	20,00	2,59	0,65	5,59	3,00
Myrocarpa frondosus	Fabaceae	1,38	33,33	1,55	1,30	4,24	2,68
Lonchocarpus sp.	Fabaceae	1,24	33,33	1,04	1,86	4,14	3,11
Hovenia dulcis	Rhamnaceae	0,97	33,33	2,59	0,57	4,13	1,54
Casearia decandra	Salicaceae	0,97	26,67	1,04	1,80	3,80	2,77
Vitex megapotamica	Verbenaceae	0,97	73,33	2,07	0,35	3,39	1,31
Ilex paraguariensis	Aquifoliaceae	2,21	13,33	0,52	0,50	3,23	2,71
Inga vera	Fabaceae	0,41	46,67	1,55	0,11	2,08	0,53
Campomanesia guazumifolia	Myrtaceae	0,83	13,33	1,04	0,16	2,02	0,99
Tabebuia sp.	Bignoniaceae	0,14	6,67	0,52	1,28	1,94	1,42
Nectandra megapotamica	Lauraceae	0,55	46,67	1,04	0,18	1,76	0,73
Eugenia involucrata	Myrtaceae	0,41	13,33	1,04	0,16	1,61	0,58
Aspidosperma sp.	Apocynaceae	0,28	6,67	1,04	0,11	1,42	0,38
Rollinia sylvatica	Annonaceae	0,28	6,67	1,04	0,10	1,41	0,38
Zanthoxylum sp.	Rutaceae	0,55	13,33	0,52	0,10	1,17	0,65
Araucaria angustifolia	Araucariaceae	0,14	6,67	0,52	0,28	0,94	0,42
Prunus sellowii	Rosaceae	0,14	6,67	0,52	0,13	0,78	0,26
Machaerium sp.	Fabaceae	0,14	6,67	0,52	0,07	0,73	0,21
Peltophrum dubium	Fabaceae	0,14	6,67	0,52	0,03	0,69	0,17

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

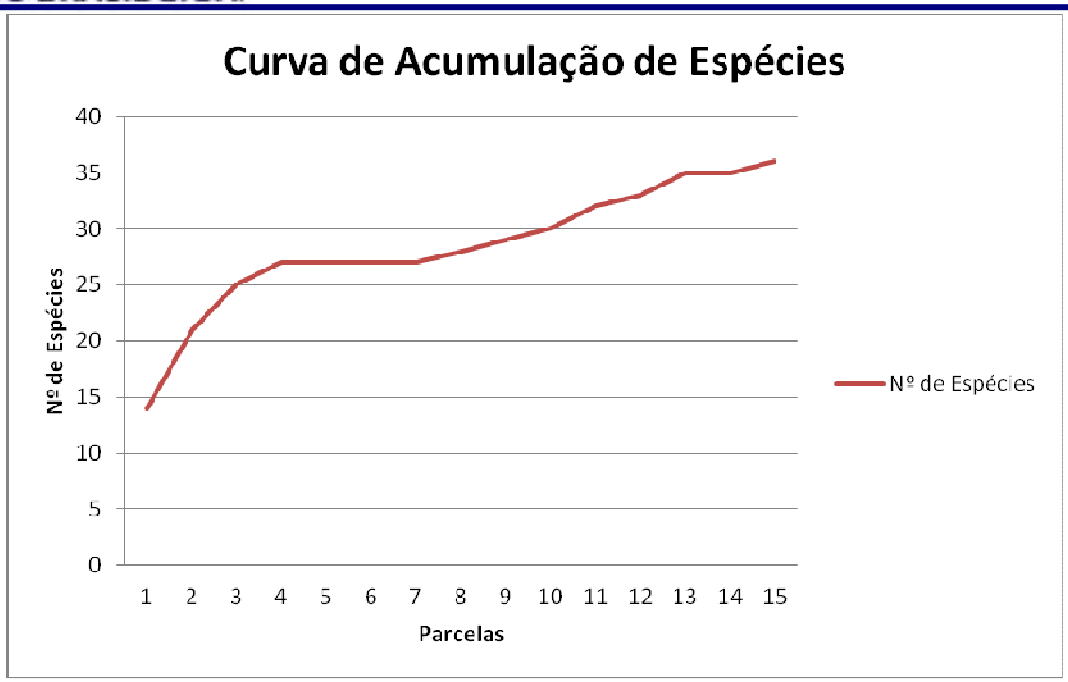


Gráfico 10: Curva do coletor para o levantamento fitossociológico.

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.
Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

7 PROGNÓSTICO

Para determinação e avaliação dos impactos ambientais referentes a repotencialização da PCH Jacaré, bem como para composição das matrizes de impactos, foram utilizadas as seguintes características.

- **Fase do empreendimento: implantação, implantação e operação, operação;**
- **Natureza: positivos e negativos**;
- **Abrangência: locais e regionais;**
- **Temporalidade: estratégicos, temporários e permanentes;**
- **Duração: imediatos, de médio e longo prazos**: Este critério classifica os impactos em função do intervalo de tempo decorrido entre a incidência da ação impactante e a ocorrência do impacto, bem como a sua persistência, tendo como momento inicial o instante em que ele se manifesta;
- **Reversibilidade: reversíveis e irreversíveis;**
- **Mitigabilidade: mitigável e não mitigável;**
- **Magnitude e a importância: Baixa, média e alta;**
- **Relevância do impacto: significativo ou não significativo.**

7.1 Meio Físico

7.1.1 Cenário alvo

A crise de energia elétrica por que passou recentemente o Brasil, causada dentre outros motivos, pela falta de uma interligação maior dos subsistemas que conectam as diversas regiões que possuem comportamentos climáticos e hidrológicos diferentes, reforçou a necessidade da maior produção e oferta de energia que venham a assegurar uma disponibilidade maior capacidade de geração já instalada e o intercâmbio entre elas. Numa comparação realista entre dois cenários, o primeiro sem a ampliação da PCH

Jacaré e outro com, é fácil perceber que os impactos resultantes da construção e operação da PCH Jacaré poderão trazer benefícios e/ou malefícios para o meio ambiente local. Ciente destes impactos, o empreendedor fundamentou na conformação do projeto uma concepção que considerasse as restrições ambientais da região. Com isso, alternativas tecnológicas e ambientais foram propostas numa forma de mitigar os impactos negativos que surgirão, possibilitando também uma melhoria significativa em relação às perspectivas socioeconômicas da região.

Neste segundo cenário, no qual a regularização do empreendimento se concretiza, umas das vantagens latentes vislumbram-se na perspectiva de maior com habilidade ao sistema elétrico brasileiro, permitindo desenvolvimento futuro da região. Ressalta-se também que o empreendimento é de utilidade não somente de interesse à Alcast do Brasil, mas também pública, sendo fruto de concepção moderna e adequada às necessidades sociais e ambientais contemporâneas, de modo a atender as restrições da legislação ambiental vigente.

De acordo com o relatório, as atividades serão conduzidas de modo a reduzir impactos negativos sobre o meio ambiente e no cotidiano das comunidades atingidas, tanto que, para os impactos causados serão propostas medidas mitigatórias e/ou compensatórias, respeitando as restrições ambientais locais.

A estabilidade ambiental da área não seria garantida pela ausência do empreendimento, sendo que sua regularização poderia introduzir melhoras, devido às medidas de compensação ambiental e principalmente àquelas aplicadas ao meio socioeconômico, contribuindo para a melhoria financeira que se configura atualmente na área de entorno. Com isso, repotenciação e a regularização apresentam-se de forma positiva, considerando-se o atual contexto de deficiência de energia elétrica no Brasil, sem ser no entanto, um fator de impacto ambiental significativo.

O conhecimento das características do empreendimento somado ao conhecimento das especificidades do projeto e das características dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência do empreendimento,

previamente analisadas, possibilitou a identificação prévia de ações com possíveis consequências, ou ainda, os impactos potenciais, para o meio natural ou criado, resultantes da readequação e operação da PCH Jacaré.

O método adotado na análise e avaliação dos impactos partiu do conhecimento das atividades potencialmente geradoras de impactos ambientais relacionadas à repotenciação e operação do empreendimento. Tal procedimento avaliatório permitiu a identificação das ações e os respectivos impactos ambientais no momento da ocorrência e os meios impactados.

A identificação e avaliação dos impactos ambientais levaram em conta as atividades de repotenciação e operação da PCH Jacaré. O primeiro passo foi a identificação das atividades que pudessem causar impactos sobre os recursos naturais e socioeconômico. O segundo passo, em consonância com o primeiro foi o desenvolvimento de uma metodologia para identificar os recursos ou os componentes que pudessem ser afetados pelas atividades da operação do empreendimento em estudo.

Foram definidas, previamente, ações decorrentes das etapas de implantação e operação do empreendimento, potencialmente geradoras de impactos, conforme descritas abaixo:

7.1.2 Fase de implantação

1- Supressão de solos com aptidão para pastagem e pequenas lavouras.

Impacto decorrente da implantação de infra-estrutura de apoio e operacional e da formação do reservatório e canteiro de obras.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Relevância do Impacto	Significativo

Programa Sugerido para mitigação do impacto: **Programa de recuperação de áreas degradadas.**

2 - Instalação/acirramento de processos erosivos e de movimentos de massa associados às obras de construção da PCH e às operações de desmate na área do reservatório.

Corte, aterros e exposição de solos (estas também na área do reservatório associada ao desmate) nas áreas de obra de infra-estrutura construtiva de apoio, acessos e de bota fora poderão induzir à instalação de processos erosivos e de instabilização de solo, ou mesmo ao acirramento de focos já existentes, constituindo fonte de sedimentos significativa para os corpos hídricos, com impacto sobre a qualidade de sua água. O referido impacto está em função da topografia local, do tipo de solo (geologia), da área requerida para o canteiro de obras e da área desmatada para o reservatório.

Os locais previstos para as intervenções tiveram sua vegetação original excessivamente degradada pela ação antrópica, observa-se que grande parte da área prevista para supressão vegetal encontra-se em estágio sucessional inicial ou secundária intermediária. Nesses locais predominam atividades como pasto ou lavouras.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Temporário
Duração	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Relevância do Impacto	Significativo

Programa Sugerido para mitigação do impacto: **Programa de recuperação de áreas degradadas.**

KAAPORA – Pesquisa, Gestão e Educação Ambiental Ltda.
Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

7.1.3 Fase de operação

3 - Alteração na qualidade da água do ambiente lótico e comprometimento do uso das áreas no entorno do reservatório.

A formação do reservatório provocará alterações no sistema de fluxo intermediário, configuradas por elevações gradativas no nível do lençol freático no entorno do lago. O conseqüente aumento de pressões nessas encostas, associado ao deplecionamento diário do nível de água, poderá induzir a agravamentos ou a novas instabilizações localizadas nessa região, situação agravada pela remoção da cobertura vegetal que hoje já se verifica na ADA.

Como impactos associados ter-se-á a liberação de material sólido para o reservatório, com efeitos sobre sua vida útil e sobre a qualidade de sua água, bem como o comprometimento gradativo de terras localizadas em seu entorno, pelo potencial avanço das frentes de erosão e de instabilização, devido ao alagamento da área atual de APP.

Junto a isso, também poderá haver a alteração no padrão de uso do solo na sua área de entorno, hoje ocupada, principalmente por pastagens. Caso venha a se verificar o intenso uso do solo naquela área, com atividades agrícolas e/ou de lazer, daí poderá decorrer a geração e o aporte de poluentes ao lado.

A ocorrência e a temporalidade do impacto estarão vinculadas à dinâmica de uso no entorno do reservatório, em função da intensificação de remoção de cobertura vegetal e/ou manejo inadequado dos solos. A adoção de técnicas na fase de planejamento e projeto como sistemas de contenção de encostas e estabilização de taludes vão minimizar o carreamento de solo e fatores voltados à qualidade de água, aspectos limnológicos e a manutenção da comunidade ictica.

Fase do empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo e Médio Prazo
Reversibilidade	Permanente
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Relevância do Impacto	Significativo

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água; Programa de recuperação de áreas degradadas; Programa de controle dos processos erosivos; Programa de monitoramento ictiológico.**

4- Instabilização de encostas às margens do reservatório.

A elevação do nível da água do rio Santana e do lençol freático poderá modificar o equilíbrio das encostas. O fenômeno de instabilidade poderá ocorrer devido ao aumento no nível de saturação dos solos que compõem as encostas. Em função da espessura e composição dos solos, bem como da declividade das encostas em cada local, há limites de resistência para sua movimentação. Este impacto pode contribuir para aumentar as cargas de sólidos em suspensão no rio.

Fase do empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Médio Prazo
Reversibilidade	Parcialmente Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Relevância do Impacto	Significativo

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de recuperação de áreas degradadas, Programa de controle dos processos erosivos e Programa de monitoramento do assoreamento na área do reservatório.**

Dessa forma, pode-se apontar que os impactos previstos para estas etapas, no meio Físico, afetam os seguintes aspectos:

- Alteração na paisagem, nas áreas de canteiro de obras;
- Alteração da rede de drenagem, através da alteração da cota de enchimento do lago já existente;
- Inicio ou aceleração do processo erosivo.

7.2 Meio Antrópico

Este item refere-se à identificação dos impactos gerados no meio antrópico da PCH-Jacaré, negativos e positivos, e das medidas preventivas, mitigatórias e/ou compensatórias que julgamos serem necessários quando da implantação e operação do empreendimento.

7.2.1 Fase de implantação

1- Insegurança e ansiedade da população local

Este impacto é gerado principalmente na fase de implantação do empreendimento, e sua principal causa é a falta de informações detalhadas sobre a construção, indenizações e mudanças físicas no local, o que gera receio de perda das propriedades, prejuízos financeiros, falta de água e de possíveis transtornos ao ritmo normal de vida da população.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Temporária
Duração	Médio prazo
Reversibilidade	Reversíveis
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Relevância do impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de comunicação.**

2 - Possibilidade de ocorrência de acidentes

Estes impactos podem se acontecer com os trabalhadores da obra e/ou pela população local. No primeiro caso a ocorrência de acidentes pode acontecer quando da operação de máquinas e manuseio de equipamentos de construção civil, enquanto no segundo caso quando da circulação de veículos e destinação incorreta de equipamentos e restos dos materiais utilizados na construção da nova barragem e nova casa de força da PCH-Jacaré.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo prazo
Reversibilidade	Reversíveis
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Relevância do impacto	Significativo

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de emprego e treinamento para mão-de-obra local e regional, Programa de prevenção de acidentes.**

3 - Possibilidades de incidência de doenças

As etapas de construção da usina podem atrair vetores de doenças pela disposição inadequada de lixo e pela água parada. Além disso, o alagamento pode fazer com que animais peçonhentos se dirijam a locais habitados, podendo causar acidentes quando do contato com os moradores locais.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Temporária
Duração	Médio prazo
Reversibilidade	Reversíveis
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do impacto	Significativo

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de emprego e treinamento para mão-de-obra local e regional, Programa de comunicação e Programa de Educação Ambiental.**

4 - Aumento da demanda por serviços de saúde

Devido o aumento da população para atender a demanda de trabalho do empreendimento, poderá haver pressão sobre os serviços de saúde da Comunidade Seção-Jacaré, e consequentemente, diminuição dos recursos advindos da esfera municipal.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local e Regional
Temporalidade	Temporária
Duração	Imediata
Reversibilidade	Reversíveis
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do impacto	Não-significativo

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de saúde.**

5 - Redução das ofertas de emprego após o fim da obra

Após o término da obra poderá ocorrer dispensa de mão-de-obra, ocasionando impactos nos recursos financeiros dos trabalhadores e suas famílias.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Temporária
Duração	Médio prazo
Reversibilidade	Reversíveis
Mitigabilidade	Parcialmente mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do impacto	Não-significativo

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de emprego e treinamento para mão-de-obra local e regional.**

6 - Melhorias na infra-estrutura viária local

Para a construção da nova barragem e da nova casa de força serão necessárias melhorias na infraestrutura do entorno, pois o acesso de máquinas e caminhões, bem como a chegada dos equipamentos necessários, não é possível por meio das estradas e pontes atuais. Assim, o alargamento e pavimentação de estradas, a construção de pontes mais resistentes, entre outros, pode se caracterizar como uma herança positiva dessa fase do empreendimento.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Positivo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Imediata
Reversibilidade	Irreversíveis
Mitigabilidade	Não-mitigável
Magnitude	Média
Relevância do impacto	Significativo

Não há necessidade de adoção de medidas mitigadoras.

7.2.2 Fase de implantação e operação

7 - Aumento das receitas públicas municipais

Durante as diferentes fases do empreendimento, haverá aumento das receitas municipais, devido à maior arrecadação de impostos, tais como ICMS e ISS. Este impacto trará recursos para Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul, podendo ser direcionados, em parte, para a melhoria nos serviços públicos da Comunidade Seção-Jacaré.

Fase do empreendimento	Implantação e operação
Natureza	Positivo
Abrangência	Local e Regional
Temporalidade	Permanente
Duração	Médio prazo
Reversibilidade	Irreversíveis
Mitigabilidade	Não-mitigável
Magnitude	Média
Relevância do impacto	Significativo

Não há necessidade de adoção de medidas mitigadoras.

8 - Dinamização da economia regional e local

O empreendimento ocasionará aumento da massa salarial da população local e regional, aumentando a demanda por bens e serviços durante a construção e operação da usina, ocasionado circulação financeira nos níveis local e regional.

Fase do empreendimento	Implantação e operação
Natureza	Positivo
Abrangência	Local e Regional
Temporalidade	Permanente
Duração	Médio prazo
Reversibilidade	Irreversíveis
Mitigabilidade	Não-mitigável
Magnitude	Média
Relevância do impacto	Significativo

Não há necessidade de adoção de medidas mitigadoras.

7.3 Meio Biológico

7.3.1 Ictiofauna

7.3.1.1 Fase de implantação

1 - Alteração da qualidade da água frente ao descarte de efluentes, à disposição inadequada de resíduos e de insumos nas áreas do canteiro de obras, oficinas, alojamentos, refeitório e área de lazer.

Nas áreas de infra-estrutura construtiva serão gerados efluentes sanitários, de lavagem de equipamentos, e outros que se não convenientemente coletados tratados e/ou dispostos, poderão alterar a qualidade da água. A potencial contaminação dos recursos hídricos poderá também ocorrer em função do descarte inadequado de baterias de veículos, lâmpadas fluorescentes, óleo, pneus e outros materiais. Estas alterações na qualidade da água se refletem sobre a ictiofauna que tende a se dispersar a procura de água com melhor qualidade.

A construção de fossas sépticas é uma medida mitigadora muito significativa, pois estas previnem os trabalhadores da obra de doenças. Além do que, a construção destas, possibilitará a utilização de água de melhor qualidade pelos usuários à jusante do local e contribui para a conservação dos recursos hídricos.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Média
Relevância do Impacto	Significativo

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de recuperação de áreas degradadas; Programa de controle dos processos erosivos, Programa de controle de estabilização de encostas do reservatório, Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água, Programa de educação ambiental.**

2 - Elevação nos teores de materiais orgânicos e de nutrientes, redução de oxigênio dissolvido no reservatório.

Impacto proveniente da inundação da biomassa vegetal presente na área a ser inundada que, ao ser decomposta, libera nutrientes para a água. A reposição de oxigênio, pela reaeração atmosférica, será reduzida. A sua produção através da fotossíntese compensa parte da perda. No processo de decomposição ocorre consumo de oxigênio. O impacto tem início na fase de implantação e perdura por um pequeno período da fase de operação. O pequeno tempo de retenção da água do reservatório é um fator de minimização. Juntamente com a retirada da vegetação de dentro do reservatório e suas dimensões reduzidas o impacto será insignificante.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Insignificante

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de supressão da vegetação e Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água.**

7.3.1.2 Fase de implantação e operação

3 - Modificação na estrutura e funcionamento da biota aquática.

A formação de um ambiente lêntico conduz a um aumento de produtividade do plâncton e à restrição na diversidade do benton, elevando o potencial de trofia do reservatório. A flutuação diária do nível de água do reservatório interfere na produtividade do zoobenton.

Considerando a vazão mínima obrigatória, o volume de água armazenado e da pequena área alagada, o ambiente sofrerá poucas alterações, portanto, a modificação da microbiota aquática é insignificante não havendo necessidade de adoção de medidas mitigadoras.

Fase do empreendimento	Implantação / Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente Mitigável
Magnitude	Média
Relevância do Impacto	Significante

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água; Programa de monitoramento icitológico.**

4 - Alteração quali e quantitativa da ictiofauna.

As mudanças de ambiente lótico para lêntico, com alterações na qualidade da água e da transferência energética através da cadeia alimentar, com reflexos na estrutura da comunidade de peixes poderão afetar a estrutura, composição e função das assembléias de peixes no rio Santana. A ictiofauna presente no trecho do rio Santana correspondente ao futuro reservatório é, provavelmente, composta por espécies de pequeno porte, devendo as mesmas prevalecer no novo ambiente. Logo após a formação do reservatório poderá haver um aumento no número e na biomassa destas espécies, seguida de uma queda correspondente ao equilíbrio do novo ambiente.

Considerando a vazão mínima obrigatório, o volume de água armazenado e da pequena área alagada, o ambiente sofrerá poucas alterações; mas é necessário o monitoramento constante dos padrões Limnológicos e de Qualidade da Água, além de um forte monitoramento da Ictiofauna para a detecção precoce e tomada de medidas mitigadoras.

Fase do empreendimento	Implantação / Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente Mitigável
Magnitude	Alta
Relevância do Impacto	Significante

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água; Programa de monitoramento ictiológico.**

5 - Eliminação de habitats para a ictiofauna

A perda de habitats marginais, em decorrência da flutuação de nível, e os efeitos da mudança de tipo de ambiente ocasionado pela diminuição da vazão entre a barragem e casa de força, impedem, de forma conjunta ou solitária, o uso das margens ou poços profundos como áreas de desova e alimentação; afetando no tamanho das populações e na composição das comunidades.

Com a adoção de medidas mitigadoras como monitoramento da ictiofauna somado com ações para criar condições de reprodução da ictiofauna, haverá a possibilidade de reversão do impacto (ex. ampliação da escada para peixes ou instalação de um canal para piracema). Também a manutenção de uma vazão mínima, que mantenha um fluxo constante de água entre a barragem e a casa de força, haverá a possibilidade de espécies de peixes com maior porte sobreviverem e de varias espécies manter seus ambientes de reprodução.

Fase do empreendimento	Implantação / Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente Mitigável
Magnitude	Alta
Relevância do Impacto	Significante

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento ictiológico.**

7.3.1.3 Fase de operação

6 - Redução na capacidade de autodepuração no trecho de vazão reduzida.

A diminuição de vazão entre a Barragem e a Casa de Força reduz a capacidade de diluição e depuração de dejetos lançados neste trecho,

elevando o índice de contaminação fecal. Devido à pequena extensão do trecho de vazão reduzida, o impacto é pouco relevante.

Considerando que o empreendedor adquira toda a área ao entorno do trecho de vazão reduzida, acredita-se que não haverá pessoas no referido local. Portanto, a chance de contaminação fecal é mínima, justificando a magnitude baixa considerada no RAS em estudo. A adoção de uma vazão mínima, programas de negociação e Programas de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água minimizarão substancialmente o impacto.

Fase do empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Incerta
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário / Cíclico
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Insignificante

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água.**

7 - Redução na capacidade de autodepuração do rio Santana.

O impacto tem as mesmas características descritas para o trecho de vazão reduzida. No trecho a jusante da casa de força, o rio estará recebendo uma vazão aceitável pelo ecossistema, não havendo necessidade de aplicação de medidas mitigadoras, independente de fator atenuante, deverá ser executado o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água para detectar quaisquer alterações nesse ambiente.

Fase do empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário / Cíclico
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Insignificante

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água.**

8 - Colonização do ambiente por espécies exóticas

A invasão biológica por espécies exóticas é um processo que podemos observar em todo o planeta. Como pôde ser observado nas listas da ictiofauna do rio Iguaçu já é relatada a ocorrência de espécies exóticas invasoras e introduzidas. A presença de tanques de piscicultura na região também contribui para alertar a esse problema. Junto a estes, deve ser destacada a presença e o forte uso da área por pescadores. No intuito de uma pescaria mais esportiva ou interessante possuem o hábito de liberar espécies de interesse particular; resultando em um vetor de contaminação biológica de ambientes aquáticos extremamente eficiente.

Fase do empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Não Mitigável
Magnitude	Média
Relevância do Impacto	Médio

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento ictiológico.**

7.3.2 Herpetofauna

7.3.2.1 Fase de implantação

1 - Retirada de vegetação na área de implantação

A supressão e remoção da vegetação da área a ser submersa pela operação do empreendimento, o que caracteriza basicamente todo o processo impactante sobre esta fauna, configura-se como o impacto mais previsível. Tanto répteis como anfíbios utilizam a vegetação, seja viva ou morta, como abrigo para diversas atividades biológicas, como repouso, reprodução, etc.

Quase todas as espécies usam as áreas florestadas em parte de seu ciclo de vida, seja nas folhagens, frestas e buracos na floresta viva, assim como amontoados de troncos, galhos e folhas secos. Com a supressão a conseqüente remoção da vegetação, entulhos e serapilheira, parte das populações locais poderão sofrer a perda de indivíduos, em uma escala similar à densidade populacional de cada um, em relação à área do empreendimento.

Como a área total diretamente afetada pode ser considerada pequena para a escala populacional de todas as espécies de répteis listadas, embora o impacto seja de caráter permanente e significativo localmente, ele apresenta uma baixa magnitude potencial e pode ser parcialmente atenuado.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de aproveitamento científico e resgate de fauna.**

2 - Enchimento do reservatório

O processo de enchimento do reservatório deve ser de mínimo impacto, desde que a etapa anterior tenha sido executada conforme as indicações e medidas mitigadoras e programas relacionados. Assim, os indivíduos das espécies que por ventura permanecerem na área de enchimento, devem representar parcelas insignificantes de suas populações. No entanto, em caso contrário, falhas metodológicas na execução das etapas anteriores podem acarretar em uma mortandade desnecessária dos indivíduos existentes, durante o processo de enchimento.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Com potencial de se tornar significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de aproveitamento científico e resgate de fauna.**

7.3.2.2 Fase de implantação e operação

3 - Soltura e riscos de acidentes ofídicos

O processo de soltura de animais capturados deve ocorrer como medida mitigadora do processo de implantação do reservatório, durante o processo de resgate de fauna. Entre os répteis é comum o resgate de cobras peçonhentas, em especial as jararacas *Bothrops* spp. Espécies com este potencial oferecem risco a quem manusear um individuo e também à população do entorno, devido ao processo de soltura. Por um período posterior indeterminado, que não deve ultrapassar um ano, um número maior de encontros com répteis deve ser presenciado pela população residente.

Fase do empreendimento	Implantação e operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Eventual
Duração	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Com potencial de se tornar significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de prevenção de acidentes ofídicos.**

7.3.3 Avifauna

7.3.3.1 Fase de implantação

1 - Retirada de vegetação na área de implantação

A supressão e remoção da vegetação para a ampliação da área a ser submersa deve apresentar impacto direto nos grupos que utilizem esta vegetação em períodos determinantes de seus ciclos de vida. No entanto, não foram registrados indivíduos de espécies indicadoras desta condição, o que indicaria que não há na região uma estrutura florestal propriamente dita.

Os grupos que normalmente poderiam conotar este detalhe na configuração do ambiente florestal, como os arapaçus (Dendrocolaptidae) e diversas outras famílias (Furnariidae, Thamnophilidae, entre outras), não foram ou pouco foram registradas. Um registro adicional de vestígio de uma espécie florestal, no caso do ninho encontrado em área marginal ao reservatório. Embora o ninho seja similar ao do tecelão *Cacicus chrysopterus*, este difere por ser menor, único e com material mais fino, similar a ninhos pertencentes as espécies florestais da família Tyrannidae, com costume de construir longos ninhos pendurados, como *Myiobius* sp., ou outras aparentadas (Anjos 1984).

Também não foram registradas espécies típicas de ambientes de rio, como o joão-porca *Lochmias nematura* (Furnaridae) ou *Phaeothlyps rivularis* (Parulidae), mas algumas espécies de ambientes florestados que suportam

estádios intermediários da vegetação foram registradas, como aquelas do gênero *Basileuterus* (Parulidae). Para tais espécies pode se considerar que o esforço amostral foi suficiente, pois em localidades em que estão presentes, por serem territorialistas, estas são rapidamente evidenciadas. Ainda assim, não se descarta a possibilidade de suas ocorrências na área, pois existe uma disponibilidade de habitat adequado para tal, o que poderia ser confirmado apenas com um esforço de campo maior e direcionado.

Embora a ausência destes grupos que são conhecidos como sensitivos à desestruturação do habitat não excluam o potencial de significância do impacto, pode se dizer que ecologicamente este será mais brando devida a atual distribuição da avifauna local. No entanto, para várias espécies menos sensitivas, mas que ainda assim utilizam as bordas de fragmentos florestais como abrigo para diversas atividades biológicas, como repouso e reprodução, o impacto da supressão e remoção deve ser significativo localmente. Estas espécies representam a maioria das visualizadas diretamente em campo.

Como a área total diretamente afetada pode ser considerada pequena para a escala populacional de todas as espécies de aves citadas, embora o impacto seja de caráter permanente e significativo localmente, ele apresenta uma baixa magnitude potencial e pode ser parcialmente atenuado. Como para algumas espécies podem se distribuir de modo irregular localmente, existe o potencial deste impacto ser significativo, mesmo que especificamente.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento da avifauna.**

2 - Enchimento do reservatório

O processo de enchimento do reservatório deve ser de mínimo impacto, desde que a etapa anterior tenha sido executada conforme as indicações e medidas mitigadoras e programas relacionados. Como são animais que locomovem pelo ar, a fase de enchimento pouco acarretará para eventuais indivíduos remanescentes na área afetada.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Insignificativo

Não há necessidade de adoção de medidas mitigadoras.

7.3.4 Mastofauna

7.3.4.1 Fase de implantação

1 – Atropelamento de animais silvestres

Com o início das obras haverá um aumento significativo no tráfego de veículos, tanto leve como pesados. As estradas na região do empreendimento cortam áreas com capões de mata nativa e com certeza servem para o deslocamento da mastofauna local entre os fragmentos. Dessa maneira existe um aumento considerável no risco de atropelamento de espécies silvestres.

Para que esse impacto possa ser mitigado todos os envolvidos na obra deverão passar por treinamento quanto a riscos de acidentes envolvendo a fauna do local. Concomitantemente a isso deverão ser colocadas placas indicativas de velocidade máxima, a qual não deverá exceder 40 Km por hora.

Placas indicando a passagem de animais silvestres também deverão ser colocadas em lugares estratégicos nas vias de acesso ao empreendimento.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Temporário
Duração	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de educação ambiental.**

2 – Perturbações da fauna local – Poluição sonora

O aumento no número de pessoas, máquinas, equipamentos e veículos, aumenta também o nível de ruído no local, fazendo com que a fauna se desloque para longe da área. No entanto com o fim das obras a tendência é haver um restabelecimento das espécies.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Temporário
Duração	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Sem Mitigação
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Não Significativo

Esse impacto não é possível de mitigação.

3 – Atração de vetores e acidentes com fauna silvestre

Em obras distantes de centros urbanos a coleta de resíduos, principalmente restos de alimentos, deve ser uma preocupação. O acumulo de desses resíduos pode atrair animais silvestres sinantrópicos como, canídeos, gambás, e roedores os quais podem atuar como vetores de zoonoses, além de gerar risco de acidentes quando do encontro com esses animais.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Temporário
Duração	Curto Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos.**

4 - Pressão sobre a fauna.

A concentração de pessoas associadas à construção da PCH Jacaré poderá elevar a pressão de caça ou pesca de espécies consideradas: de valor alimentar; criadas em cativeiro, como animal de estimação e das consideradas peçonhentas ou perigosas.

As medidas mitigadoras deverão ser implementadas, a princípio, no contexto da própria obra, através da proibição e fiscalização das atividades de caça e pesca por parte dos operários, inclusive com a aplicação de sanções disciplinares aos funcionários que infringirem a norma. Além disso, o Programa de Educação Ambiental deverá buscar a sensibilização dos funcionários sobre os efeitos deletérios que a caça vem imprimindo à fauna regional, motivando-os a colaborarem na prevenção do impacto.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Temporário
Duração	Curto Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Baixa
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de educação ambiental.**

5 – Perda de habitat para fauna

Com o enchimento do lago e a retirada da vegetação ripária haverá a perda de habitat para os mamíferos, principalmente os de pequeno porte como roedores e marsupiais. Esses deverão migrar para outras áreas mais distantes. Além disso, espécies de médio e grande porte perdem possíveis áreas de deslocamento entre fragmentos florestais podendo causar o isolamento de populações e indivíduos.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Regional
Temporalidade	Temporário
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Alta
Relevância do Impacto	Significativo

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de supressão da vegetação, Programa de aproveitamento científico e resgate de fauna e Programa de recuperação de áreas degradadas.**

7.3.4.2 Fase de implantação e operação

6 – Alteração dos processos ecológicos

Esse impacto ocorre de maneira sinergética ao impacto da perda de habitat. Com a migração de indivíduos para áreas mais distantes do empreendimento processos ecológicos como o aumento demasiado da população podem ocorrer, dessa maneira a competição por nichos alimentares, por exemplo, também aumenta o que pode causar a perda de indivíduos de uma população. Outros processos como a predação e a herbívora também podem ser alterados causando prejuízos irreversíveis a fauna e flora do local.

Fase do empreendimento	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Regional
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente Mitigável
Magnitude	Alta
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento da mastofauna.**

7 – Redução da variabilidade genética

Esse impacto ocorre de maneira sinergética a perda de habitat e a alteração de processos ecológicos. A perda ou isolamento de indivíduos ou populações pode acarretar na diminuição do fluxo gênico e conseqüente perda de variabilidade genética de uma espécie.

Fase do empreendimento	Implantação e Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Regional
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Mitigabilidade	Parcialmente Mitigável
Magnitude	Alta
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de monitoramento da mastofauna.**

7.3.5 Vegetação

7.3.5.1 Fase de implantação

1 – Perda de Diversidade

A implantação das infra-estruturas de apoio, operacional e do reservatório levará à supressão de pouca vegetação nativa com perda de indivíduos e germoplasma; diminuindo o aporte e disponibilidade de recursos alóctones para a ictiofauna. Na fase de implantação, o referido impacto assume caráter irreversível na área que será inundada. Nas áreas requeridas para a infraestrutura de apoio e operacional, considera-se que o impacto seja reversível com a adoção de medidas mitigadoras.

Projetos de recomposição da mata ciliar e resgate de epífitas, contemplados nos programas de Reflorestamento e Adensamento da Faixa Ciliar do Reservatório recuperarão esta vegetação, com exceção da área inundada. Em alguns casos, mesmo com a adoção das medidas sugeridas não será possível reverter totalmente o impacto nas áreas onde ocorreu supressão da vegetação, pois, há algumas espécies vegetais, como por exemplo, a araucária, que demora muitos anos para frutificar e fornecer alimento para o ecossistema. Nesse caso, sugere-se a recuperação e replantio dessas espécies.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Alta
Relevância do Impacto	Significativo

Programas sugeridos para mitigação do impacto: **Programa de recuperação de áreas degradadas; Programa de monitoramento ictiológico.**

2 – Redução da variabilidade genética

Esse impacto ocorre de maneira sinergética à perda de habitat e a alteração de processos ecológicos. A perda ou isolamento de indivíduos ou populações pode acarretar na diminuição do fluxo gênico e conseqüente perda de variabilidade genética de uma espécie.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Alta
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de recuperação de áreas degradadas.**

3 – Influência sobre a fauna

Esse impacto ocorre de maneira sinergética à perda de habitat e a alteração de processos ecológicos. Com a retirada da vegetação as espécies da fauna nativa perdem habitat e nichos ecológicos dificultando seu deslocamento entre fragmentos de mata nativa, e podendo causar diminuição das populações ou aceleramento de processos de extinção.

Fase do empreendimento	Implantação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Permanente
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Alta
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programas de monitoramento da avifauna, mastofauna, herpetofauna e ictiofauna.**

7.3.5.1 Fase de operação

4 – Processos de eutrofização do reservatório

Esse impacto só deve ocorrer caso não seja feita a remoção da vegetação que será inundada pelo reservatório.

Fase do empreendimento	Operação
Natureza	Negativo
Abrangência	Local
Temporalidade	Temporário
Duração	Longo Prazo
Reversibilidade	Reversível
Mitigabilidade	Mitigável
Magnitude	Alta
Relevância do Impacto	Significativo

Programa sugerido para mitigação do impacto: **Programa de supressão da vegetação.**

8 PROGAMAS AMBIENTAIS SUGERIDOS

8.1 Meio Físico

8.1.1 Programa de controle e estabilidade de encostas do reservatório

A elevação das águas pela ampliação do reservatório provocará o alagamento de ambientes equilibrados, não adaptados à brusca elevação do lençol freático ou a solos encharcados. A elevação do lençol freático ou o encharcamento do solo podem ocasionar um processo de acomodação de sua estrutura com probabilidade de desencadear escorregamentos localizados nas encostas do reservatório.

Este programa, ao monitorar o comportamento das encostas mais suscetíveis, previamente definidas segundo técnicas geológicas, pode orientar ações corretivas para combater a ocorrência do impacto. A probabilidade de escorregamentos marginais na área diretamente afetada pelo reservatório da PCH Jacaré tem influência essencialmente limitada às características físicas do manto de alteração (solo, rocha alterada e blocos) e ao uso que se dará ao lago (este, na fase de operação).

Com relação às características dos solos, sabe-se que aqueles lá encontrados são terrenos originados de derrames basálticos com solos de composição ácida onde predomina um relevo fortemente ondulado. Sendo uma rocha vulcânica, sem camadas, então o máximo se que pode ter são fraturas. Por ser um local composto de rochas sedimentares, o risco de escorregamento do solo é mínimo, pois se trata de um local de relevo relativamente plano e sem grandes escarpas, e com um perfil de solo pouco profundo. Sendo assim, o risco de escorregamento do solo é baixo.

Com relação ao uso do reservatório, embora atualmente as margens possuam trechos de cobertura vegetal densa, futuramente podem deixar de existir devido às modificações causadas pelo enchimento do lago. No entanto,

é fundamental que se conservem e que se reflorestem as margens do mesmo, e que seja recuperada a área de APP (Área de Preservação Permanente).

- *Objetivos*

Os objetivos deste programa recaem sobre os impactos sócio-ambientais e sobre a vida útil do reservatório. Para tanto, espera-se que se evite a perda de terras marginais ao reservatório e a instalação de um processo contínuo de recuo das margens, evitando assim a perda de massa vegetal e dificuldades no reflorestamento da área de proteção do reservatório; minimizando-se o seu assoreamento.

- *Plano de Ação*

Os estudos consistirão do seguinte:

Preparo de mapas-base em escala 1:2.000 com curvas de 2 em 2 metros, a partir de levantamentos topográficos adicionais em áreas específicas;

Preparo de mapa de declividade dos terrenos marginais ao futuro reservatório;

Mapeamento geológico-geotécnico de detalhe em áreas específicas, com levantamento preliminar das características e espessuras da cobertura de solos, após o enchimento do lago;

Acompanhamento sistemático da evolução das margens do reservatório, com indicação, em mapa geológico-geotécnico, de modificações na conformação das margens.

O trabalho de detalhe de locais específicos, após o enchimento do lago, constará de localização dos pontos mais sensíveis a desmoronamentos, cadastramento do ponto (com área afetada, data, condições climáticas da época do escorregamento e histórico), caracterização do meio físico local, e monitoramento com preparação de um programa de acompanhamento por meio de visitas periódicas. Sugere-se o acompanhamento durante, pelo menos, um ciclo climático completo.

Eventualmente, serão necessárias investigações geológicas de sub-superfície, através da execução de poços e furos a trado, para identificação de áreas com risco potencial.

- *Prazo de Implementação do Programa*:

A partir do início das obras de construção da hidrelétrica.

- *Duração do Programa:*

  Até ser comprovada a estabilização total das encostas do reservatório.

- *Responsabilidade sobre o Programa:*

  Financeira: empreendedor

  Técnica: empreendedor ou empresa contratada

  Fiscalização: órgão ambiental

- Recursos

  HUMANOS

A equipe mínima para realização deste programa contará com a participação de um geólogo com experiência em geotécnica, uma equipe de topografia com um topógrafo com nível médio e dois ajudantes, além de braçais para execução eventual de furos a trado e poços. Para deslocamento da equipe será necessário, pelo menos, um motorista.

MATERIAIS

A equipe deverá contar com os seguintes equipamentos: trado e hastes, sacos e etiquetas para amostragem, trena, teodolito (ou GPS de precisão), nível, mira, pás e picaretas, além de câmeras fotográficas.

8.1.2 Programa de controle dos processos erosivos

A Implantação da PCH Jacaré implicará na instalação de canteiros de obras e alojamentos, na exploração de materiais de construção, na deposição de bota-foras e na abertura de vias de serviço que, por sua natureza, incluem grandes movimentações de terra, com operações de terraplanagem, escavações e criação de novos taludes de cortes e aterros. Ademais, a formação do futuro reservatório implicará, ainda, na necessidade de limpeza da bacia de acumulação, com exposição direta dos solos, e na formação de novas margens, sujeitas a ação das “ondas”, solapamento, com possibilidades de desbarrancamento. Todas essas intervenções sobre o recurso natural “solos” tendem a acelerar os processos erosivos, onde estes já se fazem presentes, ou facilitar a iniciação de novos focos, com evidentes prejuízos para a vegetação natural – e, portanto para a fauna associada; para a produção agrossilvipastoril

– e, portanto para as atividades sociais e econômicas; e para os cursos de drenagem e ictiofauna aí presente – através da possibilidade de assoreamento, incluindo o próprio reservatório.

- *Objetivos*

Este programa tem, como principais objetivos, a preservação dos solos, como sustentáculo da vegetação natural e introduzida, dos processos produtivos agropecuários e da paisagem como um todo. O programa visa acompanhar o desenvolvimento dos processos erosivos, bem como monitorar as obras de contenção desses processos, em especial os sistemas de drenagem e a revegetação a serem implantados. Deverá ser desenvolvido a partir do início das obras de implantação e ao longo de toda a operação da PCH Jacaré de forma a assegurar a preservação deste recurso natural inclusive minimizar o processo do assoreamento durante toda vida útil do empreendimento.

- *Procedimentos*

Apresentam-se, a seguir, os principais procedimentos a serem seguidos para a execução deste programa.

Monitoramento ao longo das rampas de maiores declividades e nos terrenos mais suscetíveis a erosão, visando detectar a formação de sulcos e fraturas no solo, além de indícios de rastejo, e estimar a taxa de progressão relativa de movimento de solo, principalmente onde houver vegetação mais nova, ausente ou alterada, que indique terrenos instáveis sujeitos à formação de ravinas, voçorocas ou escorregamentos.

Observação dos fenômenos de instabilidade auxiliada, quando necessário, pelo emprego de instrumentação apropriada para avaliar o grau de risco e indicar os sistemas de estabilização mais compatíveis com cada local.

Conservação e observação do comportamento das obras de contenção realizadas, verificando as deficiências que possam ocorrer no sistema de drenagem, vegetação plantada, obstrução de drenos, etc., evitando novas instabilizações e, concomitantemente, contribuindo com a estética dos sistemas de estabilização selecionados.

Aplicação e reposição periódica de material de preenchimento nos sulcos de erosão porventura formados ou procedimentos de controle e manejo de solos e drenagens adequadas.

Acompanhamento do desenvolvimento da vegetação reintroduzida (áreas em recuperação), através de excursões com freqüência mensal, durante os dois primeiros anos e trimestral do terceiro ao quinto ano, para avaliar a readaptação da flora. O prazo estimado em cinco anos leva em conta o tempo necessário para que as espécies replantadas atinjam um estágio evoluído, ao mesmo tempo em que o solo já apresenta condições de sustar o seu processo de degradação. Os principais parâmetros a serem monitorados durante essas excursões são:

Possíveis ocupações de espécies invasoras;

Ocorrência de pragas, doenças e ervas daninhas;

Limitação da fertilidade dos solos, decorrente da instalação de processos erosivos;

Desenvolvimento e adaptação das mudas;

Registro de movimentos de massas de solo.

- *Prazo de Execução*

Esse Programa deverá ser iniciado junto com as obras de implantação da PCH Jacaré, mantendo-se, em execução, até pelo menos o final do quinto ano de operação do empreendimento.

8.1.3 Programa de monitoramento do assoreamento da área do reservatório

Sedimentos carreados no curso do Rio Santana e tributários situados à montante do eixo da barragem potencialmente podem se depositar no futuro reservatório, determinando a vida útil do mesmo, bem como o grau de aproveitamento hidrelétrico, uma vez que irão ocupar espaço físico projetado para acúmulo de água.

É importante monitorar os processos erosivos em nível local e regional, bem como o de sua deposição no reservatório a ser formado. É sempre interessante enfatizar que o outro fator estreitamente ligado ao processo

erosivo e que resulta no assoreamento é a alteração drástica no ambiente do rio, de lótico para lêntico.

Em um reservatório de pequeno porte faz-se necessário tanto o acompanhamento da entrada de sedimentos na área do lago quanto o conhecimento de como estes sedimentos estão sendo depositados.

Para tanto, o levantamento batimétrico do reservatório auxiliará no projeto de monitoramento limnológico do lago, notadamente do que tange à seleção das seções de amostragem.

Além disso, mapeamentos em tempos regulares da erosão na bacia de contribuição do lago deverão ser confeccionados, a fim de se tentar minimizar o afluxo de sedimentos para o lago. Também, mudanças no uso do solo da bacia de contribuição deverão ser indicadas.

- *Objetivos*

Acompanhar o aporte de sedimentos para dentro do reservatório, através de medidas sedimentométricas no Rio Santana, a montante do lago;

Acompanhar as geoformas no interior e bordas do lago, através de seções batimétricas regulares, para se conhecer exatamente onde e com que velocidade os sedimentos estão se depositando;

Acompanhar o desenvolvimento de focos de erosão nos terrenos da bacia de contribuição do reservatório, além de modificações no uso do solo que possam prejudicar a utilização do reservatório. Este acompanhamento deverá resultar em mapas e relatórios, com indicação de maneiras de se minimizar a aceleração dos processos erosivos, caso eles estejam ocorrendo significativamente.

- *Plano de Ação*

Por se tratar de um programa de monitoramento, deve-se partir de uma base de dados prévia para se constituir elemento comparativo no decorrer do tempo. Podem ser adotados os dados sedimentométricos da bacia contidos no projeto básico realizado, desde que nenhum fator importante tenha determinado modificação no padrão de exploração regional, em termos de uso e ocupação do solo.

Mesmo sendo um programa com o foco voltado para as consequências internas ao futuro reservatório, ele tem a particularidade de poder ser influenciado por praticamente todo o trecho do rio situado a montante do empreendimento. Basicamente seriam duas as linhas de monitoramento principais a serem adotadas em relação à erosão, fator gerador do assoreamento:

- Quantificar o aporte de sedimentos para dentro do reservatório.

- Acompanhar o processo regional de erosão em decorrência do uso do solo, monitorando principalmente alterações nas tecnologias adotadas pelos produtores rurais no manejo do solo nas culturas por eles implantadas, assim como na exploração madeireira e pastoril; também nessa linha deve ser avaliada a pressão de ocupação e uso do solo, que pode estar determinando abertura de novas frentes agro-pastoris e madeireiras;

- O assoreamento deve ser monitorado mediante levantamento de seções transversais ao reservatório nos trechos naturalmente mais propensos a reter sedimentos, em especial nas desembocaduras do rio e de seus tributários, no futuro reservatório (remanso) ou em curvas acentuadas do rio e seus tributários, assim como nas proximidades do barramento. Deverão ser realizadas no mínimo 8 seções batimétricas transversais, sendo os locais e as quantidades exatas posteriormente definidas em reuniões com as equipes que irão executar o serviço.

É importante comparar os dados monitorados na fase de operação com os anteriores à construção, para poder analisar eventuais alterações drásticas nos quantitativos de sedimentos carreados. A frequência de levantamentos de seções deverá ser inicialmente anual, podendo ser aumentada se houver necessidade, em função dos níveis de carreamento e deposição calculados nos anos subsequentes à operação do empreendimento. Medidas de controle devem ser estudadas, propostas devem ser adotadas pelo empreendedor para evitar que os níveis de assoreamento se aproximem de limites econômica e ambientalmente inaceitáveis.

O monitoramento regional do uso e ocupação do solo e dos níveis de erosão deverá ser realizado trimestralmente através de imagens de satélite e

servirá também como subsídio para a eventual proposição de medidas corretivas e até mesmo preventivas por parte de órgãos públicos locais, regionais e estaduais que tenham vinculação com o assunto.

- *Prazo de Implementação do Programa*

  A partir do início das obras de construção da hidrelétrica.

- *Duração do Programa*

O mapeamento e relatório das modificações na morfologia da bacia de contribuição deverão ser feitos anualmente, sendo o primeiro realizado antes do fechamento da barragem e se estendendo até três anos depois do fechamento. Caso alguma mudança significativa no uso do reservatório, ou logo a montante dele venha a ocorrer após estes três anos, novos mapeamentos deverão ser realizados.

- *Responsabilidades pelo Programa*

Financeira: empreendedor (no âmbito do monitoramento em si e dos controles no reservatório) e instituições públicas locais, regionais e estaduais com vinculação direta ou indireta com o assunto (secretarias de meio ambiente, agricultura, planejamento, produção, instituições de pesquisa, ONG`s).

Executiva: empresa contratada, e instituições públicas locais, regionais e estaduais com vinculação direta ou indireta com o assunto (secretarias de meio ambiente, urbanismo, agricultura, planejamento, produção, instituições de assistência técnica rural, instituições de pesquisa, ONG`s).

Fiscalização: empreendedor, gestor da implementação e órgãos ambientais.

- *Recursos*

  HUMANOS

  A equipe técnica deverá contar com:

- Um topógrafo especializado em levantamentos batimétricos, além de dois técnicos de apoio;

- Um profissional de nível superior com experiência em sedimentometria, para as amostragens sedimentométricas e tratamento dos dados;

- Um geólogo ou geógrafo para os mapeamentos e monitoramento sistemático das condições da bacia, em se tratando de processos erosivos e uso do solo.

MATERIAIS

Os recursos materiais, em termos gerais, constituir-se-ão de um barco para o levantamento das seções batimétricas, sonar para levantamento batimétrico, equipamento de coleta de sedimentos em ambiente aquático; teodolito (ou GPS de Precisão), mira e trena; câmeras fotográficas e transporte.

8.2 Meio Antrópico

Os programas ambientais constituem-se pelas ações de responsabilidade financeira do empreendedor, visando minimizar ou reverter os impactos causados durante as fases de implantação e operação do empreendimento. Nos programas ambientais, além das ações que competem ao empreendedor, é necessária a participação da sociedade, representadas pelas lideranças locais, órgãos públicos, universidades, organizações não-governamentais, entre outros.

Além da compensação ou mitigação dos impactos, os programas ambientais podem proporcionar melhorias em relação às situações anteriores, gerar conhecimentos técnicos e científicos e aumentar a eficácia na identificação de impactos ambientais e sociais, aumentando o êxito nas ações preventivas, mitigadoras e/ ou compensadoras.

Neste capítulo sugerimos um conjunto de programas relacionados ao meio antrópico, realizando considerações relacionadas aos objetivos, efeitos esperados e sobre a responsabilidade de implantação dos mesmos.

8.2.1 Programa de prevenção de acidentes

Este programa visa à prevenção de acidentes por meio de placas sinalizadoras que informarão os moradores locais e os trabalhadores sobre os riscos aos quais podem ser submetidos, devendo ser aplicadas nos pátios de obra e nas vias de acesso ao empreendimento. Consiste na instalação de

placas de advertência a riscos de atropelamentos, redutores de velocidade, riscos de afogamento na represa da PCH e sobre a ocorrência de animais peçonhentos.

- *Objetivos*

  Identificar locais e estruturas que possam ocasionar riscos a acidentes;

  Garantir a segurança dos trabalhadores do empreendimento e da população de entorno.

- *Duração do programa*

  Em todas as fases do empreendimento, desde as obras de construção até operação da usina.

- *Efeito esperado*

  Este programa pode despertar a consciência dos envolvidos sobre a possibilidade de ocorrência de acidentes, o que pode ser minimizado quando do conhecimento prévio sobre os riscos relacionados às diferentes fases do empreendimento.

- *Responsável pela implantação*

  Financeira: empreendedor

  Técnica: empreendedor ou empresa contratada.

  Fiscalização: órgãos ambientais e/ou representantes da comunidade Seção Jacaré.

8.2.2 Programa de manutenção de máquinas e equipamentos

Este programa visa criar mecanismos para manutenção constante de máquinas e equipamentos utilizados no empreendimento, buscando redução de ruídos e emissão de poluentes do ar, águas e solos. Caso sejam necessárias detonações em alguma fase de construção da usina, estas devem ser previamente agendadas, amenizando os possíveis incômodos e riscos à população local.

- *Objetivos*

Diminuir os incômodos e riscos gerados pela emissão de ruídos e poluentes ocasionados pela falta de manutenção das máquinas e equipamentos ou detonações.

- *Duração do programa*

  Do início ao fim da construção da usina.

- *Efeito esperado*

Com a implantação do programa pretende-se diminuir os incômodos e riscos associados à falta de manutenção de máquinas e equipamentos, bem como das detonações, caso sejam efetivadas.

- *Responsável pela implantação*

  Financeira: empreendedor

  Técnica: empreendedor ou empresa contratada

  Fiscalização: órgãos ambientais, representantes comunitários e prefeituras municipais.

8.2.3. Programa de emprego e treinamento para mão-de-obra regional e local

Iniciando nas fases de construção da PCH-Jacaré, essa medida pode ser estendida quando se iniciar a operação da nova usina e, consequentemente, quando houver aumento da produtividade da Alcast do Brasil Ltda. Neste segundo caso, devem ser realizados treinamentos técnico-operacionais das atividades a serem desenvolvidas na indústria, visto que a maior parte da população de entorno é tradicionalmente ocupada em atividades agropecuárias.

Os processos de seleção nas fases do empreendimento devem ser divulgados na comunidade Seção-Jacaré, buscando-se verificar as potencialidades e limitações de trabalho da população.

- *Objetivos*

Este programa visa gerar empregos e benefícios para a população atingida pelas obras, valorizando a mão-de-obra local e trazendo impactos positivos à economia local.

- *Duração do programa*

Fase de construção da obra, podendo ser estendida no aproveitamento da mão-de-obra local quando do aumento produtivo da indústria.

- *Efeito esperado*

Com a treinamento e utilização da mão-de-obra local nas diversas fases do empreendimento, espera-se a geração de maior massa salarial e novas opções de trabalho nas áreas de influência direta e diretamente afetada, trazendo ganhos econômicos e na alto-estima da população de entorno.

- *Responsável pela implantação*

  Financeira: empreendedor

  Técnica: empreendedor, empresa contratada e secretarias municipais de trabalho de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul.

  Fiscalização: representantes comunitários, universidades e secretarias municipais de trabalho de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul.

8.2.4 Programa de saúde

Em todas as fases do empreendimento, da construção à operação, podem ocorrer alterações nos padrões de morbidade das populações de entorno. Essas alterações podem ser derivadas:

- De empoçamentos nas obras e do represamento das águas, o que pode formar criadouros de diversos vetores de doenças;
- Do enchimento dos reservatórios, o que pode causar a fuga de animais peçonhentos para as áreas de entorno e, consequentemente, acidentes;
- Da poluição da água e do ar pelos fluídos e combustíveis utilizados nas máquinas e equipamentos nas diversas fases do empreendimento, causando problemas respiratórios, alergias e infecções no aparelho digestivo.

- *Objetivos*

Este programa objetiva acompanhar as mudanças significativas no quadro de saúde da população local quando do andamento das obras, buscando promover ações para viabilizar a assistência médica e hospitalar à população do entorno e dos funcionários do empreendimento.

Estas ações devem contar com:

- *Monitoramento epidemiológico e ambiental,* avaliando dados fornecidos por órgãos oficiais de saúde (ex: Sistema Único de Saúde – SUS e Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ) ou levantados diretamente na área afetada pelo

empreendimento. Estes dados devem gerar parâmetros para avaliação das enfermidades possivelmente causadas pela obra, bem como mitigá-las mediante programas de prevenção e controle de endemias, proliferação de vetores de doenças e poluentes da água e do ar.

- *Assistência à população de entorno e funcionários da obra*, sendo necessário criação ou melhorias na infraestrutura hospitalar, ambulatorial e preventiva nas áreas de influência direta e diretamente afetada, contanto com aquisição de novos equipamentos, treinamento de pessoal e compra dos insumos necessários ao desempenho do diagnóstico, curas e prevenções de enfermidades.

  - *Duração do programa*

O programa deverá coincidir com o início de execução das obras, durando um ano após o início de operação da usina.

- *Efeito esperado*

Com o programa busca-se a minimização da incidência de doenças relacionadas ao empreendimento, bem como o atendimento eficiente quando ocorrerem casos de enfermidades na população de entorno e funcionários do empreendimento.

- *Responsável pela implantação*

  Financeira: empreendedor e prefeituras municipais

  Técnica: órgãos públicos e privados de saúde

  Fiscalização: órgão ambiental, secretarias de saúde e vigilância sanitária.

8.2.5 Programa de comunicação

Este programa foi sugerido por entendermos que é de fundamental importância, durante as etapas do empreendimento, que a população de entorno encontre meios adequados para manifestações, críticas, questionamentos, etc. Este programa deve contar com espaço próprio e cronograma de atividades, possibilitando o aviso prévio aos interessados sobre o processo de instalação da PCH.

- *Objetivos*

Elaborar procedimentos padronizados e oficiais para o repasse de informações relevantes à população local;

Esclarecer a população sobre a necessidade de sua atuação ativa, deixando claro que a participação dos mesmos nas diferentes fases do empreendimento pode ser um meio de atuação que objetiva diminuir suas ansiedades e corresponder, na medida do possível, aos seus anseios;

Consolidar um espaço de discussão sobre o empreendimento, bem como dos procedimentos necessários a assuntos pertinentes na construção e operação da usina;

Apresentar para a população os técnicos responsáveis pela execução do programa;

Promover reuniões para divulgação de aspectos relacionados às etapas do empreendimento, legislação ambiental, estudos de impacto ambiental e social e andamento da execução das obras.

- *Duração do programa*

  Em todas as fases do empreendimento.

- *Efeito esperado*

Com o Programa de Comunicação pretende-se facilitar o diálogo entre o empreendedor e população de entorno, o que pode minimizar possíveis conflitos entre ambos, pois, com os esclarecimentos sobre assuntos pertinentes ao empreendimento, serão conhecidas as potencialidades e limitações da obra, abrindo meios de negociações visando buscar relações de equilíbrio entre os anseios do empreendedor e da comunidade residente no entorno da obra.

- *Responsável pela implantação*

  Financeira: empreendedor.

  Técnica: empreendedor ou representante da empresa.

  Fiscalização: órgãos ambientais e representantes comunitários.

8.2.6 Programa de educação ambiental

Este programa será direcionado para a prática de educação ambiental na área afetada pela usina, em suas áreas urbanas e rurais, e junto aos

funcionários da obra. Visando associar a inserção do empreendimento com a preservação ambiental e com a melhoria da qualidade de vida. Contempla ainda, mudanças em diversos aspectos no modo de vida da população local e que não condizem com práticas de conservação dos recursos naturais. Visa atingir o maior número possível de cidadãos, devendo ser realizado em parceria com associações comunitárias, cooperativas, igrejas, organizações não governamentais, prefeituras e outros.

Sua forma de aplicação deverá acionar a sensibilidade do público alvo em assimilar conhecimentos que levem à melhor compreensão do ecossistema, de maneira a entender que o desenvolvimento das atividades humanas exercidas sobre o meio ambiente somente são possíveis com a implementação de medidas de controle e recuperação ambiental.

Nesse sentido, o programa pretende constituir uma contribuição útil à comunidade, sugerindo as estratégias de abordagem da questão ambiental nos aspectos relativos à preservação ambiental, higiene, saúde pública e exercício da cidadania; despertando valores, trabalhando conceitos e executando ações práticas nessas questões. O tema base de todo o programa deverá ser a maneira pela qual o empreendimento se insere na região e como ele contempla todas essas questões através da implementação de seus programas e medidas de controle ambiental, servindo assim de referencial nas diversas outras esferas do desenvolvimento regional.

Desta maneira, as ações e atividades a serem desenvolvidas neste programa contribuirão para a manutenção e o crescimento da qualidade de vida, revertendo em desenvolvimento harmônico da região e amadurecimento de uma população que preserve e utilize adequadamente os recursos ambientais. Especificamente junto aos moradores das propriedades diretamente atingidas pelo reservatório e aos funcionários da obra, o programa será direcionado para esclarecer aspectos da legislação ambiental que regem a utilização dos recursos naturais da região e a inserção do empreendimento, a fim de prevenir a ocupação indevida e o desmatamento irregular de áreas no entorno do reservatório, a caça e pesca ilegal e outras agressões ao meio

ambiente que possam ser motivadas pela compreensão errônea acerca das modificações que serão operadas na região, a partir do início da obra.

- *Objetivos*

Executar um programa de educação ambiental através de um processo de mobilização social participativa na região impactada pela usina, motivando a comunidade e o empreendedor a interagir no ambiente regional de maneira sustentável.

Contribuir para a ampliação da formação de forças capazes de disseminar informações voltadas a educação ambiental, higiene, saúde pública e cidadania para instrumentar as indispensáveis ações, em cujo campo a Educação Ambiental desempenha papel primordial.

Valorizar e incentivar a maior participação de todos na tomada de decisões sobre assuntos de interesse da comunidade, principalmente no que se refere à proteção e à manutenção da qualidade ambiental.

Colaborar com a formação de cidadãos que passarão a conhecer a realidade de seu município, descobrindo as maneiras práticas com que cada um pode contribuir para a melhoria da qualidade do ambiente e da vida.

Sensibilizar a comunidade quanto à questão da preservação da fauna e flora ocorrentes na região.

Difundir as ações do empreendedor voltadas ao desenvolvimento e melhoria de qualidade de vida na região.

Instituir um modelo de educação ambiental participativa, onde, através da interatividade participem empreendedor, proprietários rurais atingidos, professores, alunos, pais e demais membros da comunidade.

Divulgar conceitos e práticas de educação ambiental nas questões relativas à preservação da flora e fauna, higiene e saúde, saneamento básico, uso e conservação do solo, uso de agrotóxicos, poluição do ar e dos rios e práticas de cidadania que se vinculem à conscientização do ambiente circundante.

Fomentar ou criar parcerias com as entidades que desenvolvem atividades de Educação Ambiental nos municípios da área de influência do empreendimento, visando a capacitação de agentes multiplicadores e

conseqüente transmissão contínua de conceitos relativos às práticas de preservação ambiental após a conclusão das atividades do presente programa sob responsabilidade do empreendedor.

- *Prazo de implementação do programa*

  O programa deverá ter início após a liberação da licença de instalação.

- *Duração do programa*

  Indeterminado.

- *Efeito esperado pela implementação do programa*

Atualmente, a maioria da população tem consciência da importância das questões relacionadas ao meio ambiente, mas sente-se despreparada para atuar efetivamente dentro de sua comunidade ou não percebe o quanto de suas atividades diárias interfere em sua própria qualidade de vida. A educação ambiental aparece, então, como um meio eficaz para estimular o aprendizado e a participação da comunidade, desenvolvendo formas de ação para que esta possa contribuir para a melhoria ambiental, a partir de ações individuais e coletivas cotidianas.

No contexto específico da PCH Jacaré, a expectativa é que um programa desta natureza resulte na valorização, por parte de empreendedor e comunidade, do ambiente natural da bacia do rio Santana, para que as atividades relacionadas direta ou indiretamente à construção da usina sejam desenvolvidas dentro do conceito de desenvolvimento sustentável.

- *Responsabilidades pelo programa*

Financeira: empreendedor e organismos estaduais, federais ou internacionais de apoio à educação e à cultura.

Executiva: empresas especializadas, organizações não governamentais, centros educacionais, prefeituras municipais.

Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral.

8.2.7 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos

Os resíduos gerados durante a obra deverão ser triados na origem, durante a execução das atividades. Serão segregados quanto a sua classe

(conforme as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e nº 348/2004) e encaminhados desta forma para armazenagem em baias específicas e identificadas. Os locais de armazenamento serão instalados em pontos de fácil acesso, facilitando dessa maneira o acondicionamento e coleta dos resíduos. Nas baias não ocorrerá mistura dos resíduos, sendo armazenados por classe e/ou tipo de material. Todos os funcionários envolvidos no processo de construção serão capacitados para a correta realização da triagem dos resíduos.

Será realizado um acompanhamento constante no processo de triagem, orientando o trabalhador para a correta execução da atividade. Sempre que possível, os resíduos gerados serão utilizados como matéria prima ou complemento para execução de outras etapas da obra, como base do calçamento interno (exemplo: fragmentos de blocos de cerâmica ou concreto), paisagismo (exemplo: terra).

Todo transporte e destinação final dos resíduos serão realizados por empresas devidamente autorizadas e registradas nos órgãos competentes.

8.3 Meio Biológico

8.3.1 Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água

Deverá ser implementado um programa de caracterização e monitoramento da água a fim de controlar o comportamento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos que influem na quantidade de oxigênio dissolvido na água para orientar a adoção de medidas de controle. É fundamental, também a limpeza e o desmatamento prévio da área a ser inundada.

- *Objetivos*

Conhecer as características das águas anteriormente ao represamento, em diferentes estações do ano (normais, de cheias e de estios).

Acompanhar as modificações na qualidade da água decorrentes do represamento, através de coletas de água sucessivas, durante um ano antes do enchimento e três anos após o fechamento das comportas, até que se

tenham indícios de estabilização, que normalmente ocorre após os dois primeiros anos; compreendendo um estudo detalhado da ecologia da comunidade aquática.

Conhecer as causas de quaisquer anomalias verificadas na qualidade da água do reservatório.

Orientar medidas de controle e de melhoria da qualidade da água a montante, no reservatório e a jusante.

Definir períodos de maior produtividade biológica no rio Santana.

- *Cuidados*

Na fase de pré-enchimento:

Realizar limpeza prévia da área do reservatório nas áreas onde se fizer necessária, reduzindo a quantidade de biomassa a ser afogada. O melhor sistema é a extração, evitando-se a queima que produz cinzas com alta concentração de nitrogênio e fósforo, que introduzidas nas águas podem estimular a eutrofização.

Remover depósitos de lixo, currais, pocilgas e aviários, assim como lavagem dos locais adubados usando águas ligeiramente ácidas (depósitos de insumos agrícolas, por exemplo).

Levantar fontes de poluição (urbanas, rurais e industriais) através dos órgãos fiscalizadores.

Controlar a eficiência de tratamento de esgotos pelos órgãos estaduais e/ou municipais que operam esses sistemas, nos locais onde eles existem.

Orientar o manejo adequado do solo, através da definição de técnicas de proteção em áreas de cultivo com adubação e uso de pesticidas, evitando o carreamento de formas tóxicas para os corpos de água.

Na fase de pós-enchimento:

Desenvolver metodologia mais adequada para a identificação e determinação de pesticidas levando-se em conta as atividades agrícolas da região bem como a sazonalidade dos cultivos.

Reconstituir matas ciliares nas margens do reservatório após a inundação com espécies nativas.

Controlar as fontes de poluição por parte das autoridades competentes.

Remover algas por processos mecânicos (telas ou redes), nos casos justificáveis, por exemplo, em regiões de coleta d'água para abastecimento.

- *Prazo de implementação do programa*

  Início das obras.

- *Duração do programa*

  No mínimo até 36 meses depois do enchimento.

- *Efeito esperado pela implementação do programa*

Os dados coletados antes e após o enchimento do reservatório permitirão conhecer com segurança quais os parâmetros que sofreram modificações durante o processo e como interferiram na alteração da qualidade da água. O conhecimento destas variáveis e do seu comportamento subsidiará a adoção de ações no sentido de reverter, pelo menos em parte, as alterações negativas na qualidade da água do reservatório e a jusante, definindo quais as ações que o empreendedor deverá adotar no sentido de se minimizar os efeitos negativos da formação do reservatório sobre os aspectos físicos e biológicos das águas e destes sobre os equipamentos de geração.

- *Responsabilidades pelo programa*

  Financeira: empreendedor.

  Executiva: centros de pesquisa, universidades, empresas especializadas.

  Fiscalização: órgãos ambientais, comunidade em geral.

8.3.2 Programa de aproveitamento científico e resgate da fauna

Devido à supressão de ecossistemas terrestres, ocasionada em um primeiro momento pelo desmatamento de áreas florestadas e, posteriormente, pela formação do reservatório, toda a fauna local deverá se dispersar das áreas afetadas, ocupando os ambientes marginais e causando desequilíbrios populacionais e na estrutura trófica dos mesmos. Além disso, durante o processo de derrubada da vegetação, poderá haver ainda um acréscimo da mortalidade animal, tanto em virtude de uma maior predação (sobretudo sobre filhotes e animais que normalmente se valem de estratégias de camuflagem em ambientes florestais) quanto pela caça ilegal.

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

Além da fauna terrestre, a ictiofauna e demais representantes da fauna aquática também deverão sofrer um processo de dispersão ou de aumento da mortalidade, devido principalmente à diminuição da vazão a jusante da barragem por ocasião do fechamento das comportas.

O presente programa visa efetuar o controle sobre os processos de dispersão e isolamento da fauna e sobre a caça e pesca ilegais. Aproveitando-se o momento para a formação de acervos científicos e didáticos (a serem depositados junto a centros de pesquisa e universidades). Também a captura, com posterior soltura controlada, em áreas selecionadas ou envio a zoológicos e criadouros científicos, de espécies com status mais raros ou de animais silvestres de portes mais avantajados, em geral pouco abundantes no ambiente. A primeira fase desse programa deverá ser desenvolvida nas regiões do pátio de obras e em áreas em processo de desmatamento, e a segunda fase durante a formação do reservatório, e compreendida pela operação de resgate de fauna.

- *Objetivos*

Efetuar a coleta de exemplares e formação de coleções zoológicas representativas da área de influência da PCH Jacaré.

Realizar o resgate de animais silvestres da região do reservatório e de peixes e demais organismos aquáticos no trecho de rio a jusante da barragem por ocasião do fechamento das comportas.

Efetuar a retirada de animais em geral, com maior ênfase em vertebrados e aracnídeos, das áreas de criação do pátio de obras e em áreas a serem desmatadas ao longo do futuro reservatório.

Formar acervos científicos significativos e representativos da região do rio Santana, disponibilizando-os para a comunidade científica e técnica em geral.

Diagnosticar áreas propícias à realização de solturas de animais silvestres ameaçados de extinção ou espécies de mamíferos e aves de médio e grande porte a serem capturados durante a operação de resgate de fauna.

Efetuar a retirada dos animais da área em processo de inundação, efetuando-se a soltura controlada de animais nas áreas diagnosticadas para tal fim ou seu envio a centros de pesquisa, universidades, zoológicos e criadouros.

Efetuar a retirada de peixes e demais organismos aquáticos da área a jusante da barragem, realizando solturas no trecho remanescente do rio e disponibilizando exemplares para acervos científicos e didáticos.

- *Prazo de implementação do programa*

Primeira fase: antes e durante a construção do pátio de obras e do desmate.

Segunda fase: durante a formação do reservatório.

- *Duração do programa*

Primeira fase: até a total supressão da vegetação da área do pátio de obras e enquanto durar o desmatamento.

Segunda fase: até uma semana após a formação total do reservatório.

- *Efeito esperado pela implementação do programa*

Pela captura de animais silvestres de hábitos predatórios (em especial, serpentes, lagartos e certas aves e mamíferos carnívoros), deverá haver uma menor taxa de predação, ainda que mínima, sobre diversos dos elementos das comunidades faunísticas adjacentes à área de influência direta do empreendimento. O maior efeito, contudo, deverá ser uma menor probabilidade de ocorrência de acidentes com animais peçonhentos (tanto sobre as comunidades humanas quanto sobre a fauna) em virtude de sua retirada da área. Finalmente, com a formação de acervos científicos e didáticos, é esperada uma relevante contribuição para a formação de conhecimentos e estratégias educacionais para a comunidade regional.

- *Responsabilidades pelo programa*

Financeira: empreendedor.

Executiva: centros de pesquisa, universidades, organizações não governamentais, empresas especializadas.

Fiscalização do programa: empreendedor, órgãos ambientais, organizações não governamentais, comunidade em geral.

8.3.3 Programa de monitoramento ictiológico

Conforme foi demonstrado por ocasião do diagnóstico do meio biológico deste RAS, o rio Santana pode apresentar uma ictiofauna rica e dependente das condições hidrológicas. Apesar de tratar-se de uma obra de ampliação de uma barragem já existente, com as assembléias de peixes, provavelmente, adaptadas a condição existente, ainda assim elas poderão sofrer alterações em sua composição, estrutura e função.

Essas alterações serão resultantes dos processos de remoção da cobertura ciliar, da subida do nível do reservatório e diminuição do fluxo a jusante da barragem. Esses fatores, em conjunto ou separado, concorrem para que possa haver um desequilíbrio destas assembléias como um todo, com o aumento do número de indivíduos de algumas espécies que se prevaleçam das novas condições formadas e a depleção ou mesmo a extinção localizada de outras, menos capacitadas para tal.

Com o atual nível de conhecimentos de que se dispõe nenhuma dessas suposições pode ser completamente estimada e carecem de uma análise posterior para se verificar quais os reais efeitos que a ampliação do reservatório e a diminuição de vazão deverão promover sobre a fauna aquática como um todo. Assim sendo, seu monitoramento mostra-se fundamental tanto para a elucidação dessas questões, quanto para o estabelecimento posterior de estratégias de preservação dos elementos aquáticos da fauna na área de abrangência do empreendimento, caso situações de desequilíbrio prevaleçam.

- *Objetivos*

Efetuar o monitoramento das assembléias de peixes presentes na região de influência da PCH Jacaré nas fases rio e reservatório do empreendimento.

Efetuar o levantamento das espécies de peixes, seus ambientes de ocorrência, períodos reprodutivos e posição trófica.

Monitorar a ocorrência de espécies exóticas, endêmicas e ameaçadas.

Aumentar o conhecimento sobre a ictiofauna da região.

Avaliar os efeitos da construção da barragem, da formação do reservatório e da variação dos níveis d'água a jusante, montante e no ambiente represado sobre a ictiofauna.

Efetuar uma análise comparada dos dados obtidos antes e após o represamento do rio Santana, buscando-se elementos para a conservação dos recursos ictiofaunísticos na área de influência da PCH Jacaré.

- *Prazo de implementação do programa*

  Imediatamente após a liberação da Licença de Instalação.

- *Duração do programa*

Quatro anos, renováveis à medida que forem sendo constatadas situações que justifiquem sua prorrogação. Sendo: um ano antes do fechamento das comportas e três anos subseqüentes ao enchimento total do reservatório.

- *Efeito esperado pela implementação do programa*

Com a conclusão dos estudos relativos a esse programa, espera-se uma elucidação dos reais impactos decorrentes da formação do reservatório sobre a fauna aquática, bem como a elaboração de estratégias de manejo e conservação dos recursos aquáticos na área de influência do empreendimento. Espera-se também a indicação de períodos considerados como mais adequados à formação do reservatório, no sentido de se minimizar os impactos de submersão ou da emersão de ninhos e ovos e alta taxa de mortalidade de larvas e jovens de peixes e de filhotes de animais silvestres em geral.

- *Responsabilidades pelo programa*

  Financeira: empreendedor.

  Executiva: empresas especializadas, centros de pesquisa e universidades.

  Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais, organizações não governamentais.

8.3.4 Programa de prevenção de acidentes ofídicos

Embora a área diretamente afetada se já relativamente pequena, e o risco de acidentes ofídicos também não apresente potencial elevado de ocorrência, há medidas preventivas deste tipo de acidente, que mesmo em

casos eventuais, podem gerar danos sérios à população. A conscientização pode ser atingida por diferentes veículos, cabendo a responsabilidade ao empreendedor de executar.

Os eventuais empregados que operarem durante as atividades relacionadas deverão receber um aporte técnico prévio, como medida preventiva. Instruções também devem ser dadas à população do entorno de modo educativo.

8.3.5 Programa de monitoramento da avifauna

Para as aves florestais, a recuperação das áreas de mata ciliar na área do reservatório permitiria a conectividade entre os ambientes florestados com outras bacias hidrográficas, o que facilitaria o processo de recolonização destes grupos de aves já raros localmente, bem como os demais processos que os envolvem, como dispersão de sementes, etc . Muitos trechos da margem deste reservatório apresentam-se atualmente em condições alteradas, de forma completa em alguns casos. A recomposição garantirá um posterior movimento populacional de colonização, caso as demais medidas sejam apropriadamente implementadas.

Desta forma, um programa de monitoramento da avifauna florestal, com visitas regulares durante o processo de recuperação ao longo dos anos, deve informar sobre a eficácia do procedimento, bem como pode indicar o tempo de manejo

8.3.6 Programa de monitoramento da mastofauna

O programa de monitoramento de mastofauna deverá ser realizado com pequenos, médios e grandes mamíferos presentes na área do empreendimento e seu entorno. Esse se dará através do acompanhamento das características das populações locais como, tamanho da população, fecundidade, área de vida, riqueza, abundância, entre outros fatores, dessa maneira é possível o dimensionamento dos impactos sofridos por essas populações durante e após e a implantação da obra e a tomada de decisões quanto a medidas de manejo para as espécies. Para pequenos mamíferos o monitoramento deverá ser

realizado através da coleta de indivíduos com o auxilio de armadilhas do tipo "live traps". Para as espécies de médio e grande porte o acompanhamento deverá ser realizado por metodologias indiretas, como pegas e fezes, e com o auxilio de câmeras fotográficas do tipo "trap".

- *Objetivos*

Efetuar o monitoramento da comunidade mastofaunística na região de influência da PCH Jacaré.

Efetuar o levantamento da riqueza local, seus ambientes de ocorrência, períodos reprodutivos e posição trófica.

Monitorar a ocorrência de espécies exóticas, endêmicas e ameaçadas.

Aumentar o conhecimento sobre a mastofauna da região.

Avaliar os efeitos da construção da barragem, da formação do reservatório, da supressão vegetal e da recuperação da área sobre a mastofauna.

Efetuar uma análise comparada dos dados obtidos antes e após o represamento do rio Santana, buscando-se elementos para a conservação dos recursos mastofaunísticos na área de influência da PCH Jacaré.

- *Prazo de implementação do programa*

Imediatamente após a obtenção da licença ambiental de instalação.

- *Duração do programa*

Esse programa deverá ser desenvolvido durante a implantação do empreendimento e por pelo menos 2 anos após o término das obras, sendo suas fases de coletas de dados trimestrais.

- *Efeito esperado com a implementação do programa*

Espera-se que com o acompanhamento da mastofauna local, qualquer impacto sofrido pela comunidade será imediatamente identificado e dimensionado, dessa maneira gerando subsídios técnicos para implementação de manejos que visem a conservação das espécies presentes na região.

- *Responsabilidades pelo programa*

Financeira: empreendedor.

Executiva: centros de pesquisa, universidades, madeireiras da região.

Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais.

8.3.7 Programa de supressão da vegetação

O programa aqui apresentado tem como primeiro objetivo atender à Lei Federal nº 3.824, de 23/11/60, que dispõe sobre a qualidade das águas em bacias de acumulação. Com a ampliação do reservatório da PCH Jacaré as áreas de vegetação a serem inundadas, ainda que reduzidas, podem trazer efeitos ambientais negativos, a curto e médio prazo, aos ambientes aquáticos situados a montante e a jusante da barragem.

O Programa de supressão da vegetação cumprirá duas funções básicas. A primeira diz respeito à medida mitigadora relativa aos impactos sobre a qualidade da água, com a redução da biomassa a ser alagada. A segunda refere-se ao aproveitamento econômico e científico da vegetação a ser suprimida, pela exploração da madeira comercial e da lenha e utilização em larga escala das plantas medicinais para fins de pesquisa e produção de fitoterápicos.

Durante o desenvolvimento, com assessoramento de especialistas em fauna aquática, deverão ser definidas áreas estratégicas que não sofrerão desmatamento, tendo em vista a importância da permanência de parte da vegetação para alimentação, abrigo, desova e reprodução de peixes após a formação do lago.

- *Objetivos*

Evitar o agravamento da qualidade da água devido a liberação de nutrientes e de gases decorrentes da decomposição da vegetação submersa.

Promover a retirada da vegetação ocorrente na área do reservatório, promovendo o seu aproveitamento econômico e científico, considerando a permanência de parte da vegetação para fins de alimentação, abrigo, desova e reprodução de peixes, após a formação do lago.

Realizar o planejamento do desmatamento, com definição das técnicas a serem empregadas e destino final do material explorado.

Definir as áreas a serem mantidas com cobertura vegetal visando favorecer a fauna de peixes que permanecerá no futuro lago.

Obter licença junto ao Instituto Ambiental do Paraná e IBAMA para o desmatamento, comercialização da madeira e doação da flora medicinal a instituições interessadas.

Fazer desmatamento e limpeza do reservatório, utilizando-se técnicas de exploração florestal e de queima controlada de resíduos, com posterior aproveitamento econômico e científico do material explorado.

- *Prazo de implementação do programa*

No início da construção deverá ser iniciado o planejamento da exploração e o processo de liberação de corte junto aos órgãos licenciadores. O desmatamento só deverá ser iniciado após a conclusão das coletas de sementes previstas no programa de aproveitamento da flora, preferencialmente um ano antes do fechamento da barragem.

- *Duração do programa*

Considerando-se a fase de planejamento e licenciamento, o programa deverá durar até o fechamento da barragem.

- *Efeito esperado com a implementação do programa*

Espera-se que o desmatamento venha a mitigar os impactos previstos sobre a qualidade da água e contribua temporariamente para o aquecimento da atividade madeireira local. Além disso, é de se esperar que a oferta em larga escala de plantas medicinais para pesquisa aumente significativamente o conhecimento acerca da flora medicinal ambientada na Floresta Ombrófila Mista.

- *Responsabilidades pelo programa*

Financeira: empreendedor.

Executiva: centros de pesquisa, universidades, madeireiras da região.

Fiscalização: empreendedor, órgãos ambientais.

8.3.8 Programa de recuperação de áreas degradadas

O Programa de recuperação de áreas degradadas é a resposta que o empreendedor deve dar aos impactos causados sobre a paisagem natural do local do empreendimento, devido à construção das estruturas temporárias e permanentes necessárias à execução da obra. A abertura de estradas, o

preparo do terreno para a instalação do canteiro de obras e acampamento, a construção de ensecadeiras e da barragem e a instalação de pedreiras implicam em grande movimentação de terras, alterando o escoamento superficial e provocando a instalação de processos erosivos, o carreamento de resíduos para os corpos d'água, o assoreamento dos mesmos, além de outras conseqüências sobre os ecossistemas aquáticos e terrestres.

Também a formação do reservatório implicará no estabelecimento de várias zonas de contato entre a água e áreas utilizadas atualmente para agricultura ou pastagem, sem cobertura arbórea. A conseqüência deste contato poderá ser o carreamento de solo para o reservatório e a provável instalação de processos erosivos, devido à falta de proteção arbórea. O reflorestamento destas faixas é a melhor medida preventiva capaz de anular este impacto, se implantado adequadamente e em tempo hábil para o desenvolvimento das mudas.

Assim, analisando-se as características da região, verifica-se que a ausência de planejamento ambiental adequado e uma execução descuidada podem levar a um quadro de destruição das condições naturais da área tornando a recuperação posterior praticamente inviável, em virtude dos altíssimos custos envolvidos.

Com a implantação deste programa, espera-se viabilizar a minimização dos impactos sobre os recursos naturais, especialmente o solo, a vegetação e as águas superficiais, valorizando, de modo efetivo, os aspectos cênicos das regiões de entorno das obras (barragem e casa de força). Este programa servirá também como apoio ao aproveitamento científico da flora, com a plantação de espécies oriundas do próprio reservatório.

- *Objetivos*

Minimizar os efeitos negativos da implementação das estruturas da obra sobre a paisagem local mediante a prevenção e controle dos processos de degradação durante a construção.

Recompor a paisagem natural da região mediante a recuperação do terreno e reflorestamento com espécies exclusivamente autóctones.

Aumentar a diversidade florística da região através do plantio de espécies autóctones raras, ameaçadas de extinção ou já extintas localmente devido à pressão antrópica.

Possibilitar a dispersão natural de sementes dessas espécies, contribuindo para o enriquecimento florístico de remanescentes florestais da região.

Planejar critérios e diretrizes visando à adoção de medidas preventivas destinadas ao ordenamento da construção - as quais deverão ser encampadas pelas empresas contratadas responsáveis pelas diversas atividades – nos processos de limpeza do terreno, remoção do solo orgânico, execução de cortes e aterro, implementação de áreas de empréstimo e bota-fora e disposição final dos rejeitos sólidos e líquidos gerados pela obra.

Proteger as margens do reservatório, contribuindo para o aumento da diversidade florística e da regeneração natural de espécies com baixo valor de Importância nos remanescentes florestais existentes.

Compensar parcialmente a supressão da vegetação marginal ao rio pela formação do reservatório.

Reflorestar e adensar a faixa ciliar.

O Programa de recuperação de áreas degradadas abrangerá os seguintes pontos:

8.3.8.1 Recuperação das áreas degradadas

A) Controle de Áreas Degradadas

Ao longo da implantação do empreendimento, os processos de construção causam degradação de áreas como canteiros de obras, vias de acesso e áreas de empréstimo. Esses processos e seus impactos devem ser monitorados para que, após o término da construção, essas áreas sejam recuperadas. Esse monitoramento se dará por meio de alocação dessas áreas em carta planialtimétrica para posterior identificação. Em locais específicos dos canteiros de obras, serão desenvolvidas ações que visam o recondicionamento topográfico, a recomposição e proteção do solo, drenagem do terreno e recomposição da cobertura vegetal.

B) Recondicionamento Topográfico

O recondicionamento topográfico das áreas de cortes, em geral, será facilitado mediante a adoção dos seguintes cuidados:

- Evitar a retirada de materiais pela base dos taludes, removendo os mesmos a partir do topo, para prevenir escorregamentos;

- Transportar o material excedente da escavação diretamente para o depósito de bota-fora, ou colocá-lo em pilhas de espera, para evitar perdas por erosão;

- Implantar sistema de drenagem e proteção superficial dos taludes.

Algumas precauções quanto à implantação dos aterros facilitarão a conformação topográfica da seguinte forma:

- Evitando, sempre, a utilização de solo orgânico no corpo dos aterros, e aproveitando-se o material das escavações necessárias;

- Limpando o terreno natural, de forma a se evitar a presença de qualquer tipo de vegetação no contato do terreno com o material do aterro;

- Construindo o aterro com degraus, para prevenir escorregamentos de grande porte;

- Escarificando a superfície de assentamento do aterro antes de lançar-se a primeira camada de material;

- Colocando uma camada de material permeável (areia e cascalho) no contato entre o aterro e a superfície de assentamento, para que sejam drenadas as águas de infiltração;

- Implantando obras de drenagem, proteção superficial e recobrimento vegetal após a conclusão do aterro, para evitar erosão e movimentos de massa.

8.3.8.2 Recomposição e proteção do solo

Esta operação tem por objetivo recompor e proteger as camadas de solo nos locais degradados pelo empreendimento. O processo de recomposição e proteção do solo se inicia no decapeamento do terreno, quando houver os cortes e escavações. Após, procede-se à estocagem do solo extraído, o qual deve ser convenientemente disposto e resguardado, para que não haja perdas.

A recomposição do solo finaliza com a correção da sua fertilidade, uma vez que os materiais constituintes das áreas degradadas são quase sempre desprovidos de nutrientes adequados ao crescimento das plantas. Para isto, devem ser feitas análises físicas e químicas do solo de cada área a ser recuperada, avaliando-se e definindo-se os níveis de correção da fertilidade.

Após a adubação e o plantio, o solo deverá ser recoberto com restos vegetais, com a finalidade de assegurar-se proteção contra a erosão superficial, impedindo-se, desta forma a perda de solo recém composto e mesmo a perda de sementes e mudas.

8.3.8.3 Sistema de drenagem

Os sistemas de drenagem terão por finalidade proteger o solo contra a erosão hídrica ocasionada pelo escorrimento superficial, principalmente sobre terrenos desnudados, durante a construção das obras, e sobre as áreas recuperadas, após o término da implantação das mesmas.

As obras de drenagem devem ser implantadas desde o início da construção das estruturas civis, no entorno das áreas a serem recuperadas, através da construção de valetas, calhas, bueiros, descidas d'água, etc., conforme a necessidade e característica de cada projeto. Para a melhor eficácia da recuperação das áreas degradadas, as obras de drenagem devem seguir as seguintes recomendações:

- O projeto das obras deve apresentar dimensionamento proporcional às precipitações máximas, com base em séries de dados pluviométricos da região;

- As valetas e canaletas a céu aberto deverão ser protegidas com revestimentos de concreto, pedras de mão com argamassa, etc.;

- Os pontos de descarga das canaletas devem conter caixas de dissipação, evitando que a água lançada provoque erosão;

- Os pontos de mudança de direção do escoamento das canaletas devem conter caixas de transição;

-As bordas das sarjetas devem ser protegidas com solo argiloso e brita, solo melhorado com cimento ou grama, evitando-se a erosão das estruturas;

-Os terrenos adjacentes às descidas d'água devem ser bem compactados em, no mínimo meio metro de largura, evitando-se processos erosivos que ocasionem descalçamento.

8.3.8.4 Recomposição da mata

A recomposição será feita utilizando-se a metodologia do adensamento no que se refere ao plantio direto das mudas obtidas em viveiros e sementes de espécies nativas. No caso da PCH Jacaré as atividades de seleção de espécies deverão priorizar a diversidade florística, com ênfase ao replantio de espécies autóctones raras ou ameaçadas de extinção, extintas localmente e daquelas com baixo valor de importância diagnosticadas nos estudos sobre vegetação.

Para dar condições ambientais propícias ao estabelecimento dessas espécies, normalmente de difícil adaptação a ambientes degradados, deverão ser plantadas primeiramente espécies de caráter pioneiro e conduzida a regeneração natural de gramíneas e espécies herbáceas, que se estabelecem naturalmente e cumprem importante função de proteção e melhoria da qualidade do solo. Este programa deverá estar estreitamente ligado ao *Programa de Aproveitamento Científico da Flora*, que fornecerá a maioria das sementes para a produção das mudas a serem plantadas.

Estocar o solo orgânico removido durante a execução das obras para posterior devolução às áreas degradadas e recomposição topográfica do terreno e preparo do solo a partir da desativação das áreas utilizadas durante a construção.

Coletar e armazenar continuamente as sementes, a partir do início de construção do empreendimento, tendo em vistas que há espécies que produzem sementes em intervalos superiores há dois anos.

Implementar um viveiro florestal para a produção de mudas e de viveiro de solo para o desenvolvimento das mesmas, tendo em vista que a maioria das espécies nativas se desenvolvem melhor no campo quando são plantadas já grandes, com altura superior a um metro.

Plantar e monitorar as mudas selecionadas.

- *Prazo de implementação do programa*

A definição de critérios e diretrizes bem como as atividades de coleta de sementes deverão começar a partir da obtenção da licença de instalação. No primeiro ano de construção deverá ser implantado o viveiro florestal e o viveiro de solo; as atividades de reflorestamento deverão acompanhar a paulatina desativação das estruturas utilizadas durante a construção.

- *Duração do programa*

O encerramento do programa deverá acontecer somente após o completo estabelecimento das espécies plantadas, sendo que isto deverá ocorrer por volta do quinto ano após o plantio. Entretanto, durante o processo de monitoramento dos plantios deverá ser verificado se este prazo pode ser reduzido ou necessitará ser ampliado.

- *Efeito esperado com a implementação do programa*

Melhoria da qualidade ambiental do reservatório e do seu entorno.

Geração de dados silviculturais úteis à pesquisa científica e avaliação desta medida para futuros RAS ou EIA/RIMA.

- *Responsabilidades pelo programa*

Financeira: empreendedor.

Executiva: empreendedor, empresas especializadas.

Fiscalização: órgãos ambientais, comunidade em geral.

9 CONCLUSÕES

Quanto ao meio físico, considerando que o empreendimento PCH Jacaré será executado visando a repotencialização da sua usina, como uma opção de menores índices de impactos ambientais em comparação a novas instalações de usinas hidrelétricas de pequeno porte; os prováveis impactos identificados na região são considerados na maioria mitigáveis ou compensatórios, todos passíveis de controle ambiental e recuperação.

A importância de se cumprir os programas citados acima refletirá ao longo do tempo a conservação do ambiente em que se encontra o empreendimento, com possíveis melhorias para a região. Melhorias essas tanto no âmbito ambiental quanto no socioeconômico, pois irão trazer benefícios como recuperação do solo já degradado, reflorestamento de áreas sem monitoramento ambiental, e por consequência, uma melhoria em geral da localidade.

Em relação ao meio antrópico, dentro do conceito de sustentabilidade, acreditamos ser possível um equilíbrio entre os aspectos econômicos, ambientais e sociais se a obra for efetivada, desde que respeitada às potencialidades e limitações das áreas influenciadas e afetadas.

Apesar de a ampliação da PCH - Jacaré ocasionar mudanças significativas na comunidade de entorno e nos municípios de Francisco Beltrão e Bom Sucesso do Sul, pode acelerar a economia da região, pois o aumento de capacidade de geração de energia viabiliza maior produção de alumínio pela empresa contratante do estudo e, consequentemente, maior geração de empregos, trazendo impactos positivos em termos sociais e econômicos, tanto no nível regional quanto local.

Nas áreas de entorno, além das mudanças na configuração da paisagem natural e antrópica, haverá alteração da dinâmica econômica atual, com diminuição de algumas áreas para a produção agropecuária. No entanto, a

maior parte das áreas que serão afetadas já foi indenizada ou estão em fase final de negociação.

Pelo fato de a legislação nacional e estadual vigentes determinarem a compensação das áreas alteradas, haverá ganhos no quesito recuperação ambiental. Na utilização do solo para as atividades agropecuárias atuais nas margens do rio Santana verifica-se diferentes níveis de degradação, o que pode ser compensando quando forem implantadas as novas Áreas de Preservação Permanente (APPs), minimizando impactos no meio físico e meio biótico local.

De maneira geral, a população de entorno entende como positiva a construção da nova barragem da PCH-Jacaré, pois acredita que a efetivação da mesma trará benefícios a toda comunidade, como a oferta de novas opções de emprego (fato que já acontece) e melhora na infra-estrutura local (estradas, pontes, comunicação, etc.). Neste sentido, a Alcast do Brasil Ltda serve como referência de viabilização ao progresso social e econômico da comunidade, complementando as atividades econômicas agropecuárias. Porém, enfatizamos o fato de que durante as diferentes fases de implantação do empreendimento, deve-se fazer um acompanhamento dos possíveis impactos gerados. A efetivação dos planos de ação, como as medidas de mitigação e a adoção dos programas sugeridos auxilia diretamente na diminuição dos mesmos.

No que tange ao meio biológico, baseando-se nos resultados encontrados, pode-se concluir que a conservação das espécies de peixes do Rio Santana deve levar em consideração a fragilidade desse ecossistema e o possível endemismo de sua ictiofauna. As diferentes modificações ambientais que serão ocasionadas pelo empreendimento devem atingir o rio de maneira sutil; uma vez que trata-se de uma pequena ampliação de uma barragem já existente. A barragem aumentará o lago e causará uma diminuição da vazão no trecho entre a barragem e a casa de força (a jusante), que afetará a ictiofauna encontrada no Rio Santana; podendo alterar sua estrutura, composição e função de forma temporária, até a estabilização do ambiente. A definição dos impactos na comunidade ictica advindos deste empreendimento

é de difícil definição dada à ausência de dados específicos para o local. Em vista disto, ressalta-se a necessidade de execução do Programa de Monitoramento da Ictiofauna proposto neste documento.

Em relação a herpetofauna, o conjunto de atividades envolvidas para a implantação deste empreendimento hidrelétrico é impactante localmente em alto nível, mas muito menos significativo na região de entorno. Contudo, como este reservatório já está constituído há várias décadas, e o processo a ser empregado é uma ampliação, com áreas já degradadas ou com sua floresta suprimida, historicamente este novo impacto a ser gerado será de baixa magnitude, considerando a escala populacional das espécies envolvidas.

Desta forma, em relação às questões ecológicas, políticas e sociais, no que diz respeito à herpetofauna, este empreendimento deverá estar em consonância prévia às diretrizes e normativas exigidas. Desde que sejam cumpridas tais requerimentos, a implantação deste empreendimento não deve afetar a comunidade herpetológica regional de forma significativa.

Para avifauna, a implantação deste empreendimento hidrelétrico é pouco impactante localmente para as aves, embora haja alguns grupos que possam ser muitos sensíveis a quaisquer alterações, mesmo de pequenas escalas, como a deste empreendimento. Entretanto como este reservatório já está constituído há muitos anos, a sua ampliação será possivelmente assimilada pela avifauna local de forma branda. Este grupo possui formas de deslocamento no espaço aéreo, que além de seguro para evitar os procedimentos de supressão da vegetação, garante agilidade na busca para novos territórios.

Os efeitos serão significativos para aqueles grupos florestais citados, embora tenha sido feitos poucos indícios da ocorrência desta parte da comunidade na área. Ainda assim, as poucas espécies florestais que habitam atualmente as cercanias do reservatório serão certamente aquelas em que os principais impactos do empreendimento poderão ser notadas, tornando um estudo de monitoramento deste impacto importante localmente e também para a construção do conhecimento com aplicação regional.

Rua: Abílio Peixoto 323, ap. 23 Cabral – Curitiba – Paraná CEP: 80035-260
CNPJ: 09.111.036/0001-17 Telefone: (41) 3029-0315 / 9966-4237

Para mastofauna local, o impacto da ampliação da PCH Jacaré deverá ser significativo para espécies de pequeno porte principalmente devido a retirada da vegetação ripária, no entanto quando assimilados os programas sugeridos, principalmente o monitoramento de mastofauna e a recomposição da vegetação ciliar, esse impacto torna-se temporário e de baixa magnitude, com a estabilização das populações a médio prazo. Em relação a mamíferos de médio e grande porte, estes deverão ser pouco afetados pela ampliação, principalmente devido a sua grande capacidade de deslocamento, ocasionando o afastamento destes durante a fase de implantação, fase esta de maior impacto sobre a comunidade. No entanto os programas de resgate e monitoramento de mastofauna devem ser adotados durante todo o processo de ampliação, e durante a operação da PCH, para minimização dos impactos sobre as espécie ocorrentes no local.

Para a vegetação do local, a mesma encontra-se bastante antropizada, com ambientes florestais basicamente formados por vegetação ripária em estádio inicial a médio de regeneração. No entanto o impacto, embora significativo, pode ser mitigável desde que seja feito um controle do processo de supressão vegetal e da recomposição posterior ao enchimento do reservatório. Esses aliados aos programas sugeridos formam uma base sólida para recuperação do ambiente após a repotencialização da PCH Jacaré.

Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N. et al. Geografia e questão ambiental. São Paulo: Marco Zero, 1988.

AB'SABER, A. Os domínios de natureza no Brasil - Potencialidades paisagísticas. Cotia, Ateliê Editorial, 2003.

ABILHOA V (2004). Composição, aspectos biológicos e conservação da ictiofauna do alto curso do rio Iguaçu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. Tese, Universidade Federal do Paraná. 84p.

ABILHOA V, DUBOC LF (2007). A new species of the freshwater fish genus Astyanax (Ostariophysi: Characidae) from the rio Iguaçu basin, southeastern Brazil. Zootaxa 1587: 43-52.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. (2010). Disponível em: http://www.ana.gov.br/pnrh/DOCUMENTOS/5Textos/6-9EcossistemasAquaticos.pdf

AGOSTINHO AA, BINI LM, GOMES LC (1997a) Ecologia de comunidades de peixes da área de influência do reservatório de Segredo. In: Agostinho AA, Gomes LC (Eds) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. EDUEM:Maringá, pp 97-111.

AGOSTINHO AA, HAHN NS, GOMES LC, BINI LM (1997b) Estrutura trófica. In: Vazzoler AE de M, Agostinho AA, Hahn NS (eds) A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. EDUEM:Maringá, pp 229-248.

AGOSTINHO AA, MIRANDA LE, BINI LM, GOMES LC, THOMAZ SM, SUZUKI HI (1999). Patterns of colonization in Neotropical reservoirs, and prognoses on

aging. In: Tundisi JG, Straskraba M (eds) Theoretical reservoir ecology and is applications. São Carlos, pp 226-265.

AGOSTINHO AA, PELICICE FM, GOMES LC (2008) Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. Braz. J. Biol., 68 (4, Suppl.): 1119-1132.

ANEEL, 2010. Relatório ANEEL 2009.

ANEEL, 2011. Consultado em 13/07/2011, disponível em : http://www.aneel.gov.br/39.htm

ARAUJO FG, SANTOS LN (2001) Distribuição da associação de peixes no Reservatório de Lajes, RJ. Braz. J. Biol., 61 (4): 563-576.

ARCURI, M. E. P. Relevância dos estudos geoambientais efetuados a partir de microbacias hidrográficas. Rio Claro: UNESP, 1995.

Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná - Escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.000 / Mineropar - Minerais do Paraná; Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

BALHANA, A. P.; MACHADO, Brasil P.; WESTPHALEN, Cecília Maria. História do Paraná .Curitiba: GRAFIPAR, 1969. v. 1.

BELTRAME, A. V. Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas - modelo e aplicação. Florianópolis: UFSC, 1994.

BÉRNILS, R. S. (org.). 2010. *Brazilian reptiles – List of species*. Accessible at http://www.sbherpetologia.org.br/. Sociedade Brasileira de Herpetologia.

BÉRNILS, R.S; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S.A.A. Répteis. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba:Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p. 497-536.

BIGARELLA JJ. (1954). Nota sobre os depósitos arenosos recentes do litoral sul brasileiro. Bol Inst Ocean, São Paulo, 5: 233-236.

CARVALHO N. O (1991) Curso de transporte e dispersão de sedimentos e cálculo de vida útil dos reservatórios. Curitiba: SUREHMA, Convênio de Cooperação Técnica SUREHMA- GTZ

CASCIOTTA, J. R.; ALMIRON, A. E.; AZPELICUETA, M. DE LAS M. (2004). *Bryconamericus ikaa*, a new species from tributaries of the rio Iguazu in Argentina (Characiformes, Characidae). Icththyological Exploration of Freshwaters, 15(1): 61-66.

CENTRO DE HIDRÁULICA E HIDROLOGIA PROF. PARIGOT DE SOUZA – CEHPAR (1991). Projeto HG-51. Relatório n0 10. Análise hidrológica e matemática de operação de reservatórios – Estudos hidrológicos para as usinas de Chaminé, Guaricana e Governador Parigot de Souza.

CLEMENTE, A., HIGACHI, H. Economia e Desenvolvimento Regional. São Paulo: Ed. Atlas, 2000. 260p.

COLODEL, J. A. Obrages & companhias colonizadora: Santa Helena na história do Oeste paranaense até 1960. Cascavel : Assoeste, 1988.

CONAMA – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. 1986. Resolução n° 20 de 18 de junho de 1986. Diário Oficial da União, Seção I.

CONSILIU – MEIO AMBIENTE E PROJETOS (2008). Atualização do Estudo de Impacto Ambiental – UHE Cachoeirinha; Rio Chopim.

CONTE, C.E., NOMURA, F., MACHADO, R.A., KWET, A., LINGNAU, R. & ROSSA-FERES, D.C.. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta com Araucária e considerações sobre suas vocalizações. Biota Neotrop. 10(2):

http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/en/abstract?inventory+bn01110022010 2010.

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

COPEL – COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (1993). Estudo de Impacto Ambiental da Usina Hidreletrica de Salto Caxias, rio Iguacu – Parana. Elaborado pelo consorcio Intertechne- Leme-Engevix-Esteio. Curitiba: COPEL.

COPEL – COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (2011). Mapa das Unidades Geradoras de Energia do Paraná. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/mp25.pdf Acessado em março de 2011.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia 1999- Estudo De Impacto Ambiental Usina Hidrelétrica Fundão - Rio Jordão, Bacia do Rio Iguaçu, Estado do Paraná. Relatório Técnico

COPEL - COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA. (1999) Relatório de Impacto Ambiental da Usina Hidroelétrica Júlio de Mesquita. Volumes único, Curitiba.

DAGA, V. S. (2010) Variações espaciais e temporais na abundância das espécies introduzidas em um 'hotspot' de biodiversidade global, Rio Iguaçu, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado – Unioeste - Toledo, PR. 45pgs.

DIXO, M.; VERDADE, V.K. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). Biota Neotropica, vol.26, n.2, p. 1-20, 2006.

DUELLMAN, W.E. (ed.). Patterns of distribution of Amphibinas: a global perspective. The Johns Hopkins University Press, 1999.

ELETROSUL (1978) O impacto ambiental da ação do homem sobre a natureza - rio Iguaçu, Paraná, Brasil, reconhecimento da ictiofauna, modificações ambientais e usos múltiplos dos reservatório. Florianópolis, 33p.

EMBRAPA. 1999. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS. 412p.

FEOW - www.feow.org/

FISHBASE - www.fishbase.org/

FROST, D. 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.

GARAVELLO JC (2005) Revision of genus *Steindachneridion* (Siluriformes: Pimelodidae). Neotropical Ichthyology, 3 (4): 607-623.

GARAVELLO, J. C.; SHIBATTA, O. A., (2007). A new species of the genus *Pimelodus* La Cepede, 1803 from the Iguacu basin and a reappraisal of *Pimelodus ortmanni* Haseman, 1911 from the rio Parana system, Brazil (Ostariophysi: Siluriformes: Pimelodidae). Neotropical Ichthyology 5: 285-292.

GARAVELLO, J.C.; *et. al*. (1997) Caracterização da ictiofauna do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Eds.) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, p.61-84.

GOMES, I. Z. 1957: A Revolta dos Posseiros. 1ª. ed. Curitiba: Criar Edições, 1986.

HALUCH, C.F. & ABILHOA, V. (2005). *Astyanax totae*, a new characid species (Teleostei: Characidae) from the upper rio Iguacu basin, southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, 3(3), 383-388.

HARTMANN, P. História natural e ecologia de duas taxocenoses de serpentes na MataAtlântica. Rio Claro, 2005. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho". 117p.

HEYER, W.R.; RAND, A.S.; CRUZ, C.A.G.; PEIXOTO, O.L.; NELSON, C.E. Frogs of Boracéia. Arquivos de Zoologia, vol. 31, n. 4, p. 231-410, 1990.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná, 2009. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), Curitiba-PR.

IAP– Instituto Ambiental do Paraná, 2002. Plano de Manejo do Parque Estadual do Monge.

INGENITO LFS, DUBOC LF, ABILHOA V (2004) Contribuição ao conhecimento da ictiofauna do alto rio Iguaçu, Paraná, Brasil. Umuarama. Arq. Cienc. Vet. Zool. Unipar, 7 (1): 23-36.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Assistência Médica Sanitária 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2000 e Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002/2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro: IBGE, 2008

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE-Cidades. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 10 mar. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção da Pecuária Municipal 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS DO ESTADO DO PARANÁ (ITCG). Produtos cartográficos. Disponível em: < http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>. Acesso em 17 mai. 2011.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). Os vários Paranás: Linhas de ação para as dimensões econômica, social e institucional: subsídios à política de desenvolvimento regional. Curitiba: IPARDES, 2007.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). Perfil dos municípios. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=6>. Acesso em: 25 mai 2011.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES).

JÚLIO JR. HF, BONECKER CC, AGOSTINHO AA (1997) Reservatório de Segredo e sua inserção na bacia do Rio Iguaçu. In: Agostinho AA, Gomes LC. (eds) Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. EDUEM:Maringá, 387p.

KWET, A., DI-BERNARDO, M. Anfíbios. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. 107p.

LINGNAU, R. A importância da "Área de Proteção Ambiental de Guaratuba" para conservação de algumas espécies de anfíbios anuros no Estado do Paraná, Brasil. Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, vol,1, p. 92-97, 2004.

LOWE-MCCONNELL, R.H. (1975). Fish communities in tropical freshwaters. Longman. London, 337 p.

LOWE-MCCONNELL, R.H. (1999) A fauna de peixes neotropical. In: Lowe-McConnell RH. (ed) Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. EDUSP: São Paulo, pp. 129-168.

LUCINDA, P.H.F. (2008). Systematics and biogeography of the genus *Phalloceros* Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), with the description of twenty-one new species. Neotropical Ichthyology, 6(2):113-158.

MAACK , R.; Geografia Física do Estado do Paraná. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MAACK R (1981) Geografia física do Estado do Paraná. 2ed. Rio de Janeiro: J. Olympio; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Estado do Paraná, 442p.

MAACK, R. Geografia Física do Estado do Paraná. Rio de Janeiro, 1981.

MACHADO, R.A. Ecologia de assembléias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, Sul do Brasil. Curitiba, 2004. Tese de Doutorado – Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 113p.

MALTA, C.; CONDE, M. G. & DIALETACHI, S. 1995. Elaboração de Projetos em Meio Ambiente. In: Cadernos do III Fórum Ambiental. (Sorrentino, M. – org.). Ed. Gaia. São Paulo. p. 233-240.

MARQUES, O.A.V. História natural de *Micrurus corallinus* (Serpentes, Elapidae). São Paulo, 1992. Dissertação de Mestrado – Departamento de Ecologia Geral – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 80p.

MARQUES, O.A.V.; SAZIMA, I. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia- Itatins. In: MARQUES, O.A.V; DULEBA, W. Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto: Holos, 2004, p. 257-277.

MARQUES, O.A.V; DULEBA, W. Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto: Holos, 2004, p. 115-132.

MEYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403, p. 853-858, 2000.

MIKICH, S.B. & R.S. BÉRNILS. (2004). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Disponível em: > http://www.pr.gov.br/iap Acessado em: março de 2011.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004, p. 743-752.

MILANI E.J. & RAMOS V.A. 1998. Orogenias paleozóicas no domínio sul-ocidental do Gondwana e os ciclos de subsidência da Bacia do Paraná. Revista Brasileira de Geociências 28(4):473-484.

MILANI E.J., FRANÇA A.B., SCHNEIDER R.L. 1994. Bacia do Paraná. Bol. Geoc. Petrobrás 8(1):69-82.

MORATO, S. Padrões de distribuição da fauna de serpentes da Floresta de Araucária e ecossistemas associados na região sul do Brasil. Curitiba, 1995. Dissertação de Mestrado - Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 180p.

MORATO, S.A.A. Serpentes da Região Atlântica do Estado do Paraná, Brasil: Diversidade, distribuição e ecologia. Curitiba, 2005. Tese de Doutorado – Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 195p.

NELSON, J. S. (1994). Fishes of the world (3rd ed.). New York, John Wiley & Sons, 600p.

NEODAT - www.neodat.org/

NOGUEIRA MG, HENRY R, JORCIN A (2005) Ecologia de reservatórios: Impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. Rima: São Carlos, 459p.

Oliveira, A.M.S., Brito, S.N.A., 1998. Geologia de Engenharia, São Paulo, ABGE 587p.

PAIVA MP (1982) Grandes represas do Brasil. Brasília: Editerra Editorial, 292p.

PARANÁ. Secretaria de Estado dos Transportes. Departamento de Estradas de Rodagem. Malha rodoviária: rodovias do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/derpr/malha_rod_ctba_foz.shtml>. Acesso em :10 mai. 2011a.

PARANÁ. Secretaria de Estado dos Transportes. Departamento de Estradas de Rodagem. Condição da malha rodoviária. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/derpr/mp_composicao.html>. Acesso em: 20 fev. 2011b.

PIMENTA, B.V.S.; BÉRNILS, R.S., POMBAL JR, J.P. Amphibia, Anura, Brachycephalidae, *Brachycephalus hermogenesi*: Filling gap and geographic distribution map. Check List, vol. 3, n. 3, p. 277-279, 2007.

PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2000. Brasília: PNUD: IPEA, Fundação João Pinheiro, 2003. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>. Acesso em: mai. 2003

POMBAL Jr., J.P.; GORDO, M. Anfíbios anuros da Juréia. In: MARQUES, O.A.V; DULEBA, W. Estação Ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto: Holos, 2004, p. 243-256.

PRADO, G.M.; POMBAL JR, J.P.P.Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. Arquivos do Museu Nacional. Rio de Janeiro, v.63, n.4, p. 685-705, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM SUCESSO DO SUL. Disponível em: http://www.bssul.pr.gov.br/site/?pg=inicio.php. Acesso em: mai. 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FRANCISCO BELTRÃO. Disponível em: http://www.franciscobeltrao.pr.gov.br/turismo/. Acesso em: mai. 2011.

PROJETO BÁSICO DA PCH-JACARÉ. Francisco Beltrão: Alcast do Brasil Ltda, 2008.

Resolução CONAMA Nº 302/2002 - "Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno" - Data da legislação: 20/03/2002 - Publicação DOU nº 090, de 13/05/2002

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. Revista & Ambiente, vol.24, p. 78-118, 2002.

SAMPAIO, F. A. A. (1988). Estudos taxonomicos preliminares dos Characiformes (Teleostei, Ostariophysi) da bacia do rio Iguacu, com comentarios sobre o endemismo dessa fauna. São Carlos, Sao Paulo. Dissertacao (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de Sao Carlos. 175p.

SAZIMA, I.; HADDAD, C.FB. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In: MORELLATO, L.P.C. História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas: UNICAMP, 1992, p. 212-236.

SBH. 2011. Brasilian amphibians – List of species. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: http://www.sbherpetologia.org.br/. Acesso em: 12 JAN 2011.

Schneider R.L., Muhlmann H., Tommasi E., Medeiros R.A., Daemon R.F., Nogueira A.A. 1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: SBG, Cong. Bras. Geol., 28, Porto Alegre, Anais, (1):41-65.

SEGALLA, M.V.; LANGONE, J.A. Anfíbios. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004, p.

SEMA, IAP, MRS – Estudos Ambientais - Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana, 2004

SILVEIRA, C.T.; OKA-FIORI, C. Influências antrópicas no remanescente da Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Paraná. Revista Eletrônica Geografar, vol.2, n.1, p. 60-76, 2007.

VITULE, J.R.S.; ABILHOA, V. A. (2003). Composicao da ictiofauna na bacia hidrografica do rio Piraquara, alto rio Iguacu, Regiao Metropolitana de Curitiba, Parana, Brasil. Estudos de Biologia, 25(52): 43-49.

WOOTON RJ (1990) Ecology of Teleost fishes. Chapman & Hall, New York, 404p.

WOSIACKI V, GARAVELLO JC (2004) Five new species of *Trichomycterus* from the rio Iguaçu (rio Paraná Basin), southern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 15 (1): 1-16.

WOSIACKI, W.B. & PINNA, M. DE. (2008). *Trichomycterus igobi*, a new catfish species from the rio Iguacu drainage: the largest head in Trichomycteridae (Siluriformes: Trichomycteridae). Neotropical Ichthyology, 6: 17-23.

ART dos Responsáveis

Documentos da Empresa