SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **1**
1. INTRODUÇÃO **5**
1.1. Informações sobre o Empreendimento 10
1.1.1. Caracterizaçâo do Empreendedor 10
1.1.2. Caracterização da Empresa de Consultoria Ambiental 11
1.2. Objetivo e Justificativa para o Empreendimento 14
1.3. Aspectos Gerais e Localização do Empreendimento 16
1.4. Análise de Alternativas 18
1.4.1. Alternativas Tecnológicas 18
1.4.2. Alternativas Locacionais 20
1.4.2.1. Estudo de Alternativas 20
1.4.2.2. Estudo de Alternativas PCH Castro 22
1.4.2.3. Descrição Geral das Alternativas Consideradas para a PCH Castro 23
1.5. Descrição Geral da PCH Castro 31
1.5.1. Barragem e Vertedouro 33
1.5.2. Desvio do Rio 33
1.5.3. Sistema de Adução 35
1.5.4. Canal de Emboque 35
1.5.6. Tomada de água 36
1.5.7. Túnel adutor 36
1.5.8. Conduto forçado 37
1.5.9. Canal de fuga 37
1.5.10. Casa de força 37
1.6. Equipamento de Movimentação de Cargas 38
1.6.1. Casa de força 38
1.6.2. Canal de Fuga 38
1.6.3. Turbinas Kaplan “S” Eixo Horizontal 38
1.6.4 Geradores 39
1.6.5. Subestação Elevadora e Linha de Transmissão 39
1.6.6. Fonte de Energia Auxiliar 40
1.6. 7. Automação 40
2. MÉTODOS DO ESTUDO **42**
2.1. Aspectos da Legislação Ambiental 42
2.2. Definição das Áreas de Influência 42
2.3 Diagnóstico Ambiental 43
2.3.1. Obtenção das Informações 43

2.3.2. Abordagem das Informações 44
2.4. Avaliação de Impactos Ambientais 44
2.5. Proposição das medidas eficazes para o controle, mitigação e compensação dos impactos e dos programas de controle e monitoramento 46
2.6. Prognóstico das Condições Futuras 46
3. ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL 49
3.1. Introdução 49
3.2. Justificativa 49
3.3. Objetivos 50
3.4. Metodologia 51
3.5. Considerações específicas 51
3.5.1. Potenciais Hidráulicos 51
3.5.2. Recursos Hídricos 55
3.5.3. Meio Ambiente 61
3.5.4. Política Nacional do Meio Ambiente 63
3.5.5. Fauna 66
3.5.6. Sociedade ribeirinha 67
3.5.7 Flora 70
3.5.8. Unidades de conservação 75
3.5.9. ICMS Ecológico 81
3.5.10. Patrimônio Histórico, Artístico e Natural 83
3.5.11. Licenciamento Ambiental 87
3.6. Resultados e Discussões 92
3.7. Considerações Finais 94
3.8. Tabela 94
4. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA 109
4.1. Área Diretamente Afetada 109
4.2. Área De Influência Direta 110
4.3. Área de Influência Indireta 110
5. DIAGNÓSTICO SÓCIO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO APROVEITAMENTO 112
5.1.Meio Físico 112
5.1.1. Introdução 112
5.1.2. Aspectos Metodológicos 114
5.1.3. Contexto Climático 118
5.1.3.1. Contexto Geral 118
5.1.3.2. Precipitação e Umidade Relativa 122
5.1.3.3. Temperatura, Evapotranspiração e Ventos 127
5.1.3.4. Dados Climatológicos da Bacia Hidrográfica 131

5.1.4. Contexto Geológico 135
5.1.4.1. Geologia do Estado do Paraná 135
5.1.4.2. Geologia do Embasamento Cristalino (Escudo) 139
5.1.4.3. Geologia da Bacia do Paraná 141
5.1.4.4. Aspectos Geológicos da Bacia Hidrográfica do Rio Iapó 146
5.1.4.5. Aspectos Geológicos da PCH 149
5.1.5. Contexto Geomorfológico 153
5.1.5.1. Geomorfologia do Estado do Paraná 153
5.1.5.2. Cinturão Orogênico do Atlântico 153
5.1.5.3. Bacia Sedimentar do Paraná 154
5.1.5.4. Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas 156
5.1.5.5. Aspectos Geomorfológicos da Área da Bacia Hidrográfica 157
5.1.5.6. Aspectos morfométricos da bacia hidrográfica do Rio Iapó 162
5.1.5.7. Aspectos geomorfológicos da área da PCH 164
5.1.6. Contexto Pedológico 172
5.1.6.1. Solos na AID da PCH Castro 183
5.1.7. Contexto Hidrográfico 185
5.1.7.1. Contexto Hidrográfico Regional 185
5.1.7.2. A Bacia Hidrográfica do Rio Iapó 192
5.1.7.3. Vazões 200
5.1.7.4. Qualidade da Água 204
5.1.7.5. Hidrografia da PCH Castro 206
5.1.8. Considerações Finais 208
5.2. MEIO BIÓTICO 211
5.2.1. Introdução 211
5.2.2. Métodos de Estudo 214
5.2.3. Diagnóstico Ambiental da PCH Castro 215
5.2.3.1. Vegetação 215
5.2.3.2. Justificativas 215
5.2.3.3. Objetivos 216
5.2.3.4. Metodologia 216
5.2.3.5. Vegetação Arbórea 217
5.2.3.6. Vegetação Arbustiva 218
5.2.3.7. Resultados e Discussão 221
5.2.3.7.1. Área de Influência Indireta (AII) 221
5.2.3.7.2. Ecótonos 222
5.2.3.7.3. Floresta Ombrófila Mista 222

5.2.3.7.4. Savana (Cerrado) 224
5.2.3.7.5. Unidades de Conservação 227
5.2.3.8. Área de Influência Direta (AID) 228
5.2.3.8.1. Vegetação Arbórea 229
5.2.3.8.2. Vegetação Arbustiva 233
5.2.3.9. Área Diretamente Afetada (ADA) 237
5.2.3.9.1. Vegetação Arbórea 237
5.2.3.9.2. Vegetação Arbustiva 242
5.2.3.10. Considerações Finais 246
5.2.4. Fauna 247
5.2.4.1. Mastofauna 248
5.2.4.1.1. Introdução 248
5.2.4.1.2. Objetivos e Métodos 249
5.2.4.1.3. Resultados 250
5.2.4.1.4. Espécies ameaçadas 254
5.2.4.1.5. Considerações Finais 257
5.2.4.2. Avifauna 258
5.2.4.2.1. Materiais e Métodos 259
5.2.4.2.2. Resultados 260
5.2.4.2.3. Espécies Ameaçadas 267
5.2.4.2.4. Considerações Finais 274
5.2.4.3. Herpetofauna 275
5.2.4.3.1. Justificativa 277
5.2.4.3.2. Objetivos 277
5.2.4.3.3. Metodologia 277
5.2.4.3.4. Resultados e Discussão 278
5.2.4.3.5. Principais impactos observados atualmente na área de estudo 295
5.2.4.3.5. Considerações Finais 296
5.2.4.4. Ictiofauna 297
5.2.4.4.1. Introdução 297
5.2.4.4.2. Justificativas 298
5.2.4.4.3. Objetivos 300
5.2.4.4.4. Metodologia 300
5.2.4.4.5. Resultados e Discussão 301
5.2.4.4.6. Caracterização Geral das Famílias e Espécies de Peixes Habitantes do Rio Iapó 306
5.2.4.4.7. Espécies Ameaçadas de Extinção 310
5.2.4.4.8. Espécies Migradoras 311

5.2.4.4.9. Espécies de Interesse Comercial 311
5.2.4.4.10. Considerações Finais 311
5.3. SOCIOLOGIA 315
5.3.1. Áreas de Influência 315
5.3.1.1. Área de Influência Indireta 315
5.3.1.2. Área de Influência Direta 315
5.3.1.3. Área Diretamente Afetada 316
5.3.2. Diagnóstico 316
5.3.2.1. Meio socioeconômico 316
5.3.2.1.1. Processos de Ocupação 316
5.3.2.1.2. Demografia 321
5.3.2.1.3. Densidade Demográfica 321
5.3.2.1.4. Evolução Populacional e população por região de domicílio 322
5.3.2.1.5. População por faixa etária e sexo 327
5.3.2.2. Infraestrutura 329
5.3.2.2.1. Saúde 329
5.3.2.2.2. Saneamento 342
5.3.2.2.3. Educação 345
5.3.2.2.4. Economia 348
5.3.2.2.5. Estrutura Fundiária 361
5.3.2.2.6. Organização Social e Articulação Político-Institucional 365
5.3.2.2.7. Malha viária e transportes 368
5.3.2.2.8. Lazer e turismo 373
5.3.2.2.9. Área de Influência Direta e Diretamente Afetada 375
5.3.3. Aspectos Arqueológicos 378
5.3.3.1. Arqueologia 378
5.3.3.1.1. Introdução 378
5.3.3.1.2. Legislação 381
5.3.3.1.3. Objetivos 382
5.3.3.1.4. Procedimentos Metodológicos 383
5.3.3.1.5. Localização Geográfica e Características da Área de Pesquisa 385
5.3.4. Conceituação 386
5.3.4.1. Ocupação Humana 390
5.3.4.2. Caçadores-coletores 392
5.3.4.3. Agricultores Ceramistas 393
5.3.4.4. A Arte Rupestre 398
5.3.4.5. O Período Histórico 405

5.3.4.6. Trabalho de Campo 416
5.3.4.6.1. Considerações Iniciais 416
5.3.4.6.2. Resultados 419
5.3.4.6.3. Considerações Finais 431
6. PROGNÓSTICO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 436
6.1. Método De Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais 437
6.2. Impactos Ambientais Identificados e Seus Atributos 440
6.2.1. Impactos Negativos 440
6.2.1.1. Redução da Qualidade das Águas Superficiais e Subsuperficiais Devido à Implantação do Canteiro de Obras 440
6.2.1.2. Remoção da Cobertura Vegetal Nativa 441
6.2.1.3. Mudança do Nível de Base Local 443
6.2.1.4. Fase de Operação Mudança no Nível Freático Local 443
6.2.1.5. Dessecação de trecho do rio Iapó 444
6.2.1.6. Interrupção de fluxos migratórios 446
6.2.1.7. Afogamento de corredeiras 449
6.2.1.8. Denudação de margens 452
6.2.1.9. Aumento de atividades poluidoras 454
6.2.1.10. Perda de Ambientes Naturais 456
6.2.1.11. Fragmentação da Vegetação Natural 456
6.2.1.12. Alteração da Paisagem 457
6.2.1.13: Rompimento de Corredores Ecológicos 458
6.2.1.14. Potencialização do Efeito de Borda 458
6.2.1.15. Supressão da Vegetação Nativa 459
6.2.1.16. Alteração de Sítios Reprodutivos. 461
6.2.1.17. Afugentamento da Fauna por Perda de Habitats 461
6.2.1.18. Afugentamento da Fauna Terrestre pela Emissão de Ruídos e Circulação de Veículos e Pessoas 462
6.2.1.19. Afugentamento de Fauna pela Operação da PCH 463
6.2.1.20. Maior Incidência de Atropelamentos 464
6.2.1.21. Pressão Sobre a Fauna Devido ao Aumento da Caça e Captura 465
6.2.1.22. Alteração nas Comunidades Aquáticas 466
6.2.1.23. Supressão de parte Significativa do Ambiente Natural de Ocorrência Como Agente de Modificação na Composição da Herpetofauna Local 467
6.2.1.24. Deslocamento da fauna para Áreas Contíguas, Influenciando a Taxa de Mortalidade das Espécies 468
6.2.1.25. Incremento na Incidência de Acidentes com Animais Peçonhentos na Região 470

6.2.1.26. Interferência com o fluxo de veículos e ocorrência de acidentes 470

6.2.1.27. Alteração da Qualidade de Vida da População 473

6.2.1.28. Movimento Migratório Para a Região do Empreendimento 474

6.2.1.29.Alteração do Patrimônio Arqueológico pela PCH Castro 475

6.2.2. Impactos Positivos 482

6.2.2.1. Aumento Temporário da Oferta de Emprego 482

6.2.2.2. Incremento da Economia Regional 483

6.2.2.3. Aumento do Conhecimento Científico 484

7. MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS 487

7.1. Medidas Preventivas, Mitigadoras E Compensatórias 487

7.1.1. Criação de Reserva Legal do Empreendimento 488

7.1.2. Implantação de Sinalização e Elementos de Redução de Velocidade nas Rodovias 489

7.1.3. Sistematização de Horários para Detonações e Manutenção Constante de Máquinas e Veículos 489

7.1.4. Emprego Preferencial de Mão-de-Obra Regional 490

7.1.5. Treinamento da Mão-de-Obra Local 491

7.2. Programas Ambientais 492

7.2.1. Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento 493

7.2.2. Programa de Comunicação Social 494

7.2.3. Programa de Educação Ambiental 497

7.2.4. Programa de Educação Ambiental – trabalhadores da obra 499

7.2.5. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) na Fase de Operação 501

7.2.6. Programa de Gerenciamento de Efluentes na Fase de Operação 502

7.2.7. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos e Controle de Estabilidade de Encostas do Reservatório 503

7.2.8. Programa de Gestão e Monitoramento da Qualidade do Ar 505

7.2.9. Programa de Monitoramento e Controle da Qualidade da Água 507

7.2.10. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas 510

7.2.11. Programa de Recuperação e Adensamento da Faixa Ciliar 513

7.2.12. Programa de Limpeza da Área do Reservatório 515

7.2.13. Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas 517

7.2.14. Programa de Conservação, Resgate e Aproveitamento Científico da Flora 518

7.2.15. Programa de Resgate e Aproveitamento Científico da Fauna 520

7.2.16. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre Resgatada 523

7.2.17. Programa de Manejo e Monitoramento da Fauna Aquática 524

7.2.18. Programa de Compensação para Unidade de Conservação 528
7.2.19. Programa de Salvamento do Patrimônio Arqueológico 529
7.2.20. Programa de Negociação e Aquisição de Terras 534
7.2.21. Programa de Contingências Ambientais – PCAMB 536
7.2.22. Plano Ambiental da Construção
7.2.23. Programa de Auditoria Ambiental
8. AVALIAÇÃO AMBIENTAL 541
8.1. Cenários Possíveis para a Região com o Estabelecimento do Empreendimento 541
8.2. Cenários Possíveis para a Regiâo sem o Estabelecimento do Empreendimento 544
8.2.1. Cenário de Imutabilidade 544
8.2.2. Cenário do Homem e dos Recursos Naturais 545
9. CONCLUSÕES 547
10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 550