

ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DO RAS

O Relatório Ambiental Simplificado (RAS) elaborado para a PCH Parque encontra-se organizado da seguinte maneira.

VOLUME I – CADERNO DE TEXTOS E ANEXOS

CAPÍTULO 01 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

CAPÍTULO 02 INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 03 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

CAPÍTULO 04 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

CAPÍTULO 05 ÁREAS DE INFUÊNCIA

CAPÍTULO 06 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

CAPÍTULO 07 PROGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

CAPÍTULO 08 PLANOS E PROGRAMAS

CAPÍTULO 09 CONCLUSÕES

CAPÍTULO 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO A LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

ANEXO B RESULTADO ANALÍTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA

ANEXO C LISTAS DE ESPÉCIES DE FAUNA COM MAIOR
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA

ANEXO D ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

VOLUME II – CADERNO DE MAPAS

<i>PCH-PAR-RAS-01</i>	MACROLOCALIZAÇÃO
<i>PCH-PAR-RAS-02</i>	BASE CARTOGRÁFICA
<i>PCH-PAR-RAS-03</i>	ACESSOS E INFRAESTRUTURA
<i>PCH-PAR-RAS-04</i>	USO DO SOLO NA PROPRIEDADE
<i>PCH-PAR-RAS-05</i>	LEVANTAMENTOS <i>IN LOCO</i> – CONSULTORES
<i>PCH-PAR-RAS-06</i>	ARRANJO FINAL E APP
<i>PCH-PAR-RAS-07</i>	ADA – MEIO NATURAL
<i>PCH-PAR-RAS-08</i>	ADA – MEIO SOCIOECONÔMICO
<i>PCH-PAR-RAS-09</i>	ÁREAS DE INFLUÊNCIA – MEIO NATURAL
<i>PCH-PAR-RAS-10</i>	ÁREAS DE INFLUÊNCIA – MEIO SOCIOECONÔMICO
<i>PCH-PAR-RAS-11</i>	ÁREAS ESPECIAIS
<i>PCH-PAR-RAS-12</i>	GEOLOGIA REGIONAL
<i>PCH-PAR-RAS-13</i>	GEOMORFOLOGIA REGIONAL
<i>PCH-PAR-RAS-14</i>	USO DO SOLO REGIONAL
<i>PCH-PAR-RAS-15</i>	PEDOLOGIA REGIONAL
<i>PCH-PAR-RAS-16</i>	UNIDADES AQUÍFERAS
<i>PCH-PAR-RAS-17</i>	UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS
<i>PCH-PAR-RAS-18</i>	HIPSOMETRIA
<i>PCH-PAR-RAS-19</i>	DECLIVIDADE
<i>PCH-PAR-RAS-20</i>	ESTAÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS
<i>PCH-PAR-RAS-21</i>	USOS MÚLTIPLOS DAS ÁGUAS

SUMÁRIO GERAL

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	1-19
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	1-19
1.2 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO	1-19
1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL	1-20
1.3.1 EQUIPE TÉCNICA EXECUTORA	1-20
1.3.2 EQUIPE TÉCNICA DE APOIO	1-21
2 INTRODUÇÃO	2-22
2.1 APRESENTAÇÃO	2-22
2.2 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA	2-22
2.3 CONTEXTO ATUAL E FUTURO DO SISTEMA ENERGÉTICO BRASILEIRO	2-25
2.4 APRESENTAÇÃO DA TECNOLOGIA	2-28
2.5 POTENCIAL ENERGÉTICO DO APROVEITAMENTO	2-28
2.6 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO	2-29
2.7 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE INSERÇÃO DO EMPREENDIMENTO, LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	2-30
2.8 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA APLICADA NOS ESTUDOS	2-38
3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL E COMPATIBILIDADE LEGAL	3-41
3.1 INTRODUÇÃO	3-41
3.2 O PROCESSO DE REGISTRO DE PCH JUNTO A ANEEL	3-41
3.3 A CONSTITUIÇÃO FEDERAL E SUA RELAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO	3-42
3.4 LEIS, DECRETOS E RESOLUÇÕES FEDERAIS ATINENTES AO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	3-42
3.5 A CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ E SUA RELAÇÃO COM O EMPREENDIMENTO	3-46
3.6 LEIS E DECRETOS ESTADUAIS ATINENTES AO EMPREENDIMENTO	3-46
3.7 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL ATINENTE AO EMPREENDIMENTO	3-47
3.8 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL ATINENTE AO EMPREENDIMENTO	3-47
3.8.1 A TUTELA CONSTITUCIONAL SOBRE O MEIO AMBIENTE	3-47
3.8.2 LEIS AMBIENTAIS FEDERAIS ATINENTES AO EMPREENDIMENTO	3-49
3.8.3 RESOLUÇÕES CONAMA ATINENTES AO EMPREENDIMENTO	3-51

3.8.4 LEGISLAÇÃO E NORMAS AMBIENTAIS ESTADUAIS ATINENTES AO EMPREENDIMENTO.....	3-52
3.9 COMPATIBILIDADE LEGAL COM PLANOS E PROGRAMAS.....	3-53
3.9.1 SETOR DE PLANEJAMENTO REGIONAL.....	3-54
3.9.2 SETOR DE SAÚDE E SANEAMENTO.....	3-54
3.9.3 SETOR AMBIENTAL	3-54
3.9.4 SETOR ELÉTRICO.....	3-56
3.9.5 SETOR HUMANO E SOCIAL	3-58
3.10 COMPATIBILIDADE LEGAL DA PCH PARQUE.....	3-60
4 DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	4-62
4.1 INDICAÇÃO DO CURSO D'ÁGUA DO EMPREENDIMENTO E SUA CORRESPONDENTE BACIA HIDROGRÁFICA	4-62
4.2 RESUMO DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS E VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4-64
4.3 ESTUDO DE LOCAÇÃO DO BARRAMENTO E DEFINIÇÃO DAS COTAS.....	4-64
4.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EXISTENTE NO SÍTIO DE IMPLANTAÇÃO DA PCH PARQUE	4-65
4.3.1.1 VILA JORDÃO	4-65
4.3.1.2 PARQUE RECREATIVO JORDÃO	4-66
4.3.1.3 PONTES EXISTENTES	4-68
4.3.1.4 FÁBRICA DE PASTA BOESEL	4-69
4.3.2 DEFINIÇÃO DO EIXO E DA COTA DA BARRAGEM	4-70
4.3.3 RESUMO DOS ESTUDOS ENERGÉTICOS.....	4-72
4.4 ALTERNATIVAS DE ARRANJO	4-75
4.4.1 MEMORIAL DESCRIPTIVO DO EMPREENDIMENTO.....	4-76
4.4.1.1 BARRAMENTO (SOLEIRA VERTENTE)	4-77
4.4.1.2 VERTEDOURO.....	4-80
4.4.1.3 CANAL DE ADUÇÃO.....	4-82
4.4.1.4 CÂMARA DE CARGA.....	4-85
4.4.1.5 CONDUTOS FORÇADOS	4-86
4.4.1.6 CASA DE FORÇA.....	4-88
4.4.1.7 CANAL DE FUGA	4-93
4.4.1.8 LINHA DE TRANSMISSÃO E LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO MAIS PRÓXIMA, NÍVEL DE TENSÃO DE ACESSO E REDE PARA ACESSO.....	4-95
4.4.2 ÁREA E VOLUME DO RESERVATÓRIO	4-97

4.4.3 TEMPO DE RESIDÊNCIA NO RESERVATÓRIO	4-98
4.5 DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4-98
4.5.1 LOGÍSTICA	4-98
4.5.2 CANTEIRO DE OBRAS	4-99
4.5.3 MÃO DE OBRA	4-100
4.6 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS, LOCACIONAIS E DE NÃO DE IMPLANTAÇÃO	4-101
4.6.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	4-101
4.6.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	4-106
4.7 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA	4-108
4.8 ALTERNATIVA DE NÃO IMPLANTAÇÃO	4-110
4.9 POSSIBILIDADE DE A EXPANSÃO DA GERAÇÃO OU REPOTENCIAMENTO	4-110
4.10 DESCRIÇÃO DAS FASES DE PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E DESATIVAÇÃO	4-111
4.10.1 PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO	4-111
4.10.1.1 MOBILIZAÇÃO	4-112
4.10.1.2 OBRAS NA REGIÃO DO BARRAMENTO	4-113
4.10.1.3 OBRAS NO CIRCUITO DE GERAÇÃO	4-114
4.10.2 OPERAÇÃO	4-115
4.10.3 DESATIVAÇÃO	4-115
4.11 CRONOGRAMA SIMPLIFICADO DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4-115

5 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO ..5-117

5.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	5-119
5.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	5-120
5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	5-121

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA ..6-123

6.1 METODOLOGIAS DE EXECUÇÃO	6-123
6.1.1 METODOLOGIA PARA DIAGNÓSTICO DO AMBIENTE NATURAL – MEIO FÍSICO	6-123
6.1.2 METODOLOGIA PARA DIAGNÓSTICO DO AMBIENTE NATURAL – MEIO BIÓTICO	6-126
6.1.2.1 FLORA	6-126
6.1.2.2 FAUNA	6-128
6.1.3 METODOLOGIA PARA O DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO	6-130

6.2 DIAGNÓSTICO DO AMBIENTE NATURAL	6-131
6.2.1 AMBIENTE NATURAL – MEIO FÍSICO.....	6-131
6.2.1.1 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA.....	6-131
6.2.1.2 TEMPERATURA.....	6-133
6.2.1.3 UMIDADE RELATIVA DO AR.....	6-134
6.2.1.4 VENTOS	6-136
6.2.1.5 EVAPORAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO	6-137
6.2.1.6 INSOLAÇÃO	6-139
6.2.1.7 HIDROGRAFIA	6-141
6.2.1.8 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	6-142
6.2.1.9 USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JORDÃO	6-144
6.2.1.10 CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	6-148
6.2.1.11 HIDROMETEOROLOGIA	6-151
6.2.1.11.1 ESTAÇÕES HIDROLÓGICAS.....	6-152
6.2.1.11.2 METODOLOGIAS APLICADAS AO ESTUDO HIDROMETEOROLÓGICO	6-155
6.2.1.11.3 PLUVIOMETRIA	6-156
6.2.1.11.4 FLUVIOMETRIA.....	6-162
6.2.1.11.4.1 ESTUDOS DE VAZÕES EXTREMAS	6-168
6.2.1.11.4.2 ESTUDOS DE VAZÕES MÍNIMAS	6-170
6.2.1.11.4.3 PERMANÊNCIA DAS VAZÕES.....	6-172
6.2.1.11.5 RESUMO DAS VAZÕES DO PROJETO.....	6-174
6.2.1.12 GEOMORFOLOGIA.....	6-175
6.2.1.13 GEOLOGIA	6-178
6.2.1.14 PEDOLOGIA.....	6-181
6.2.1.14.1 LATOSOLOS	6-182
6.2.1.14.1.1 LATOSOLOS VERMELHOS	6-183
6.2.1.14.2 NEOSSOLOS.....	6-183
6.2.1.14.2.1 NEOSSOLOS LITÓLICOS.....	6-183
6.2.1.14.3 NITOSOLOS.....	6-184
6.2.1.14.3.1 NITOSOLOS HÁPLICOS	6-184
6.2.1.14.3.2 NITOSOLOS HÁPLICOS DISTRÓFICOS.....	6-184
6.2.1.15 POTENCIAL EROSIVO	6-185
6.2.1.16 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA DO RIO JORDÃO E NO ENTORNO DA PCH PARQUE.....	6-187
6.2.1.17 CIRCUITO HIDRÁULICO DE GERAÇÃO	6-189

6.2.1.18 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DA ÁREA DE ESTUDO.....	6-192
6.2.2 AMBIENTE NATURAL – MEIO BIÓTICO.....	6-193
6.2.2.1 DIAGNÓSTICO DA FLORA.....	6-193
6.2.2.1.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	6-194
6.2.2.1.1.1 FLORESTA OMBRÓFILA MISTA.....	6-197
6.2.2.1.1.2 REFLORESTAMENTOS.....	6-199
6.2.2.1.1.3 ÁREAS ANTRÓPICAS	6-199
6.2.2.1.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID	6-200
6.2.2.1.2.1 FLORESTA OMBRÓFILA MISTA.....	6-202
6.2.2.1.2.2 REFLORESTAMENTOS.....	6-204
6.2.2.1.2.3 ÁREAS ANTRÓPICAS	6-204
6.2.2.1.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	6-205
6.2.2.1.3.1 FLORESTA OMBRÓFILA MISTA.....	6-206
6.2.2.1.3.2 ÁREAS ANTRÓPICAS	6-209
6.2.2.2 DIAGNÓSTICO DA FAUNA.....	6-209
6.2.2.2.1 OBJETIVOS	6-210
6.2.2.2.2 DIAGNÓSTICO DA FAUNA TERRESTRE – MAMÍFEROS, AVES, RÉPTEIS E ANFÍBIOS.....	6-210
6.2.2.2.2.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA	6-212
6.2.2.2.2.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID	6-213
6.2.2.2.2.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII	6-214
6.2.2.2.3 DIAGNÓSTICO DA ICTIOFAUNA	6-220
6.2.2.2.4 PRESENÇA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS E ENDÊMICAS	6-221
6.2.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS	6-224
6.2.3.1 CLASSIFICAÇÃO DO RIO JORDÃO	6-225
6.2.3.2 COLETA E ANÁLISE DAS AMOSTRAS	6-226
6.2.3.2.1 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	6-227
6.2.3.2.1.1 COLIFORMES TOTAIS E COLIFORMES FECAIS.....	6-229
6.2.3.2.1.2 FERRO.....	6-230
6.2.3.2.1.3 FÓSFORO TOTAL.....	6-231
6.2.3.3 RESUMO GERAL DA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	6-232
6.2.3.4 ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - IQA	6-233
6.3 DIAGNÓSTICO DO MEIO ANTRÓPICO	6-236
6.3.1 ASPECTO GEOGRÁFICO E HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA	6-237
6.3.1.1 MUNICÍPIO DE GUARAPUAVA.....	6-238
6.3.1.1.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS.....	6-238

6.3.1.1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS	6-239
6.3.2 ASPECTOS TURÍSTICOS.....	6-240
6.3.3 DIAGNÓSTICO DA DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL.....	6-242
6.3.4 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL – IDH-M	6-243
6.3.5 EDUCAÇÃO.....	6-244
6.3.6 SAÚDE	6-247
6.3.7 HABITAÇÃO, ABASTECIMENTO DE ÁGUA, SANEAMENTO E ENERGIA	6-248
6.3.8 SISTEMA DE PRODUÇÃO E GERAÇÃO DE RENDA	6-252
6.3.9 FINANÇAS PÚBLICAS	6-255
6.3.10 TERRAS INDÍGENAS E QUILOMBOLAS	6-256
6.3.11 VISITA TÉCNICA “ <i>IN LOCO</i> ”.....	6-257
6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	6-260
7 PROGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL.....	7-262
7.1 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS.....	7-262
7.2 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS	7-264
7.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	7-270
7.3.1 AMBIENTE NATURAL – MEIO FÍSICO.....	7-271
7.3.1.1 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL PARA O AMBIENTE NATURAL – MEIO FÍSICO	7-277
7.3.2 AMBIENTE NATURAL – MEIO BIÓTICO.....	7-279
7.3.2.1 FAUNA	7-279
7.3.2.2 FLORA	7-284
7.3.2.3 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL PARA O AMBIENTE NATURAL – MEIO BIÓTICO.....	7-290
7.3.3 MEIO SOCIOECONÔMICO.....	7-293
7.3.3.1 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO	7-300
7.3.4 AVALIAÇÃO CONJUNTA DOS IMPACTOS	7-302
7.4 DEFINIÇÃO DAS MEDIDAS A SEREM ADOTADAS.....	7-304
7.4.1 MEDIDAS MITIGATÓRIAS.....	7-304
7.4.2 MEDIDAS COMPENSATÓRIAS.....	7-305
7.4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS	7-305
7.4.4 MEDIDAS POTENCIALIZADORAS.....	7-306
7.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	7-307

8 PLANOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO SOCIOAMBIENTAIS	8-308
8.1 PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	8-309
8.2 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE SOLOS E CONTROLES EROSIVOS.....	8-310
8.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DO ASSOREAMENTO DO CURSO HÍDRICO.....	8-312
8.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO	8-313
8.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	8-315
8.6 PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO NA ÁREA MARGINAL DO CURSO HÍDRICO ...	8-318
8.7 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO, RESGATE E APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DA FLORA	8-319
8.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO DESMATAMENTO E DOS FRAGMENTOS REMANESCENTES.....	8-320
8.9 PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO E PROIBIÇÃO DA CAÇA E PESCA.....	8-321
8.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA	8-322
8.11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	8-324
8.12 PROGRAMA DE TREINAMENTO DOS OPERÁRIOS AO MANUSEIO DA FAUNA.....	8-326
8.13 PROGRAMA DE SAÚDE DA MÃO DE OBRA	8-327
8.14 PROGRAMA DE RELOCAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	8-330
8.15 PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL	8-331
8.16 AÇÕES ADICIONAIS E MEDIDAS POTENCIALIZADORAS	8-332
9 CONCLUSÕES	9-334
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10-335
ANEXOS	10-344

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1: PIB x Consumo de energia elétrica (1990-2021).	2-23
Figura 2-2: Expansão energética contratada.	2-26
Figura 2-3: Geração de energias não renováveis contratada.....	2-27
Figura 2-4: Macrolocalização da PCH Parque.....	2-31
Figura 2-5: Malha de infraestrutura de rodagem disponível na região de Guarapuava.	2-32
Figura 2-6: Acesso à estrada que leva ao local de implantação do empreendimento.	2-33
Figura 2-7: Orientação do caminho em direção ao empreendimento.....	2-33
Figura 2-8: Orientação de caminho em direção ao empreendimento.....	2-34
Figura 2-9: Orientação de caminho em direção ao empreendimento.....	2-35
Figura 2-10: Orientação de caminho em direção ao empreendimento.....	2-36
Figura 2-11: Orientação de caminho em direção ao empreendimento.....	2-37
Figura 2-12: Uso do solo na região de implantação da PCH-PAR.	2-38
Figura 4-13: Localização da bacia do rio Jordão e da PCH Parque.....	4-62
Figura 4-14: Entorno do sítio de implantação da PCH Parque.....	4-66
Figura 4-15: Parque Recreativo Jordão, localizado à margem esquerda do rio Jordão.	4-67
Figura 4-16: Detalhe do Parque Recreativo Jordão, localizado à margem esquerda do rio Jordão. 4-67	4-67
Figura 4-17: Pontes existentes no local.	4-68
Figura 4-18: Detalhe das pontes existentes no local.	4-68
Figura 4-19: Fábrica de pasta mecânica existente no local de implantação da PCH Parque.....	4-69
Figura 4-20: Barragem existente no local de implantação da PCH Parque.	4-70
Figura 4-21: Trecho de quedas e corredeiras.	4-71
Figura 4-22: Trecho de quedas e corredeiras.	4-71
Figura 4-23: Curva de operação da PCH Parque com as vazões de permanência mensal.	4-74
Figura 4-24: Estruturas hidráulicas do arranjo definitivo selecionado para a PCH Parque.....	4-76
Figura 4-25: Fluxograma de Operação da PCH Parque.....	4-77
Figura 4-26: Estrutura existente no local do barramento/vertedouro da PCH Parque. (detalhe para o vâo entre os pilares da ponte).....	4-78
Figura 4-27: Arranjo do barramento da PCH Parque.	4-79
Figura 4-28: Corte típico da barragem da PCH Parque.....	4-80
Figura 4-29: Representação do vertedouro da PCH Parque.....	4-81
Figura 4-30: Canal já em operação no local de implantação da PCH Parque.	4-82

Figura 4-31: Planta do Canal de Adução.....	4-83
Figura 4-32: Cortes típicos do Canal de Adução.....	4-84
Figura 4-33: Câmara de Carga e Conduto Forçado, edificados na CGH Aurora (SC).....	4-86
Figura 4-34: Planta e corte dos condutos forçados da PCH Parque.....	4-87
Figura 4-35: Exemplo de Conduto Adutor ligado com a Casa de Força.	4-88
Figura 4-36: Casa de Força edificada para a PCH Rio do Peixe (SC).....	4-89
Figura 4-37: Casa de força – Planta.	4-91
Figura 4-38: Casa de Força – Corte.	4-92
Figura 4-39: Tipologia de Turbina Kaplan e Gerador Horizontal a ser instalado na PCH-PAR.	4-93
Figura 4-40: Canal de Fuga – Corte.	4-94
Figura 4-41: Canal de fuga da Usina Itatinga (SP).	4-95
Figura 4-42: Localização geográfica da usina e ponto de conexão.....	4-96
Figura 4-43: Localização geográfica das SE e LT na região.	4-97
Figura 4-44: Localização do canteiro de obras da PCH Parque.....	4-99
Figura 4-45: Fotografia aérea do local de implantação do canteiro de obras da PCH Parque.	4-100
Figura 4-46: Produção de energia primária no Brasil – Carvão Vapor.....	4-102
Figura 4-47: Produção de energia primária no Brasil – Urânio (U_3O_8).	4-104
Figura 4-48: Produção de energia primária no Brasil – Gás Natural.	4-105
Figura 4-49: Esquema das frentes de serviço principais da PCH Parque.....	4-112

Figura 5-50: Área diretamente afetada pela PCH Parque para o Meio Natural e Socioeconômico no sítio de implantação do empreendimento.	5-120
--	-------

Figura 6-51: Estações de monitoramento fluviométrico, pluviométrico e climatológico próximas à bacia hidrográfica do rio Jordão.	6-125
Figura 6-52: Pontos amostrados no diagnóstico vegetacional da PCH Parque.	6-127
Figura 6-53: Localização da Bacia do rio Jordão em relação à classificação climática.	6-132
Figura 6-54: Médias geral, máxima e mínima da temperatura na área de estudo (1976-2010).	6-134
Figura 6-55: Mapa da umidade relativa média do ar para o estado do Paraná.	6-134
Figura 6-56: Umidade relativa do ar mensal para área de estudo (1976-2009).	6-135
Figura 6-57: Mapa de direção predominante dos ventos no estado do Paraná.	6-136
Figura 6-58: Velocidade média mensal dos ventos.	6-137
Figura 6-59: Mapa de evapotranspiração anual no estado do Paraná.	6-138
Figura 6-60: Média mensal de evaporação para região de estudo (1976-2010).	6-139
Figura 6-61: Média mensal de insolação para região de estudo (1976-2010).	6-140
Figura 6-62: Mapa de Hidrografia da bacia do rio Jordão.	6-142

Figura 6-63: Mapa das Unidades Aqüíferas na região da Bacia do rio Jordão.....	6-143
Figura 6-64: Mapa de outorgas na bacia do rio Jordão.....	6-145
Figura 6-65: Localização das estações hidrológicas utilizadas no estudo. As áreas de drenagem na imagem foram disponibilizadas pela ANA.....	6-153
Figura 6-66: Número médio de dias chuvosos nas estações Campina Bonita, Campo de Dentro, Guarapuava (SUDERHSA), Invernadinha e Tijuco Preto.....	6-158
Figura 6-67: Precipitação acumulada média mensal para as estações utilizadas. Período de janeiro de 1977 a dezembro de 2010.....	6-159
Figura 6-68: Áreas de domínio das estações Campina Bonita, Campo de Dentro, Guarapuava (SUDERHSA), Invernadinha e Tijuco Preto.....	6-160
Figura 6-69: Precipitação média anual no estado do Paraná.....	6-162
Figura 6-70: Relação entre a vazão média de longo termo e a área de drenagem para as diferentes estações fluviométricas no período de 1989 a 1997.....	6-164
Figura 6-71: Curva de permanência da vazão específica média mensal de cada estação para o período de 1989 a 1997.....	6-165
Figura 6-72: Distribuição de Gumbel para as vazões máximas médias diárias na PCH Parque....	6-169
Figura 6-73: Distribuição de Weibull para as vazões mínimas anuais.....	6-171
Figura 6-74: Curvas de permanência diária e mensal do rio Jordão para o ponto de instalação da PCH Parque.....	6-172
Figura 6-75: Detalhamento da Curva de Operação da PCH Parque.....	6-173
Figura 6-76: Geomorfologia da bacia hidrográfica do rio Jordão.....	6-177
Figura 6-77: Unidades geológicas próximas à bacia do rio Jordão.....	6-180
Figura 6-78: Classes de solos presentes na bacia do rio Jordão.....	6-182
Figura 6-79: Potencial Erosivo na bacia do rio Jordão.	6-186
Figura 6-80: Uso e Ocupação do solo na bacia do rio Jordão.....	6-188
Figura 6-81: Uso e Ocupação do solo na área de instalação da PCH Parque e entorno.	6-189
Figura 6-82: Área de implantação do empreendimento.....	6-190
Figura 6-83: Arranjo geral da PCH Parque.	6-190
Figura 6-84: Região do reservatório já existente da Usina de Pasta Mecânica.	6-191
Figura 6-85: Barramento existente da Usina de Pasta Mecânica.....	6-191
Figura 6-86: Reservatório já existente da Usina de Pasta Mecânica.	6-191
Figura 6-87: Trecho do rio Jordão à jusante do barramento existente da Usina.....	6-191
Figura 6-88: Tomada d'água da Usina de Pasta Mecânica.....	6-191
Figura 6-89: Canal de adução da Usina de Pasta Mecânica.....	6-191
Figura 6-90: Câmara de carga atual da Usina de Pasta Mecânica	6-192
Figura 6-91: Localização da Casa de Força da PCH Parque.....	6-192
Figura 6-92: Predomínio de áreas antrópicas na Área de Influência Indireta	6-195

Figura 6-93: Trecho do rio Jordão na Área de Influência Indireta.....	6-195
Figura 6-94: Fragmento de Floresta Ombrófila Mista na All.....	6-197
Figura 6-95: Espécies herbáceas e arbustivas presentes na All.....	6-197
Figura 6-96: Reflorestamento de <i>Pinus sp.</i> na All da PCH Parque.....	6-199
Figura 6-97: Vista do reflorestamento de <i>Araucaria angustifolia</i> na All da PCH Parque.....	6-199
Figura 6-98: Área de pastagem presente na All da PCH Parque.....	6-200
Figura 6-99: Vista da área de pastagem na All da PCH Parque.....	6-200
Figura 6-100: Área de Influência Direta da PCH Parque.....	6-200
Figura 6-101: Área recreativa na AID da PCH Parque.....	6-200
Figura 6-102: Fragmentos de Floresta Ombrófila Mista na AID da PCH Parque.....	6-202
Figura 6-103: Vegetação herbácea presente no fragmento florestal na AID da PCH Parque.....	6-202
Figura 6-104: Área de reflorestamento com <i>Pinus sp.</i> na AID da PCH Parque.....	6-204
Figura 6-105: Reflorestamento de <i>Araucaria angustifolia</i> na AID da PCH Parque.....	6-204
Figura 6-106: Área de solo exposto na AID da PCH Parque.....	6-205
Figura 6-107: Vegetação herbácea na área antrópica na AID da PCH Parque.....	6-205
Figura 6-108: Local do barramento do rio Jordão a ser reformado.....	6-205
Figura 6-109: Estruturas já existente a serem reformadas.....	6-205
Figura 6-110: Fragmento florestal na ADA da PCH Parque.....	6-207
Figura 6-111: Sub-bosque presente na ADA da PCH Parque.....	6-207
Figura 6-112: Área antropizada na ADA da PCH Parque.....	6-209
Figura 6-113: Talude na Área Diretamente Afetada da PCH Parque.....	6-209
Figura 6-114: Canal de condução de água com vegetação de entorno na ADA da PCH Parque..	6-213
Figura 6-115: Características do ambiente ribeirinho: vegetação arbórea secundária às margens do rio Jordão.....	6-213
Figura 6-116: Vegetação florestal em estágio médio e avançado presente na All.....	6-215
Figura 6-117: Vegetação florestal em estágio inicial de sucessão secundária presente na All da PCH Parque.....	6-218
Figura 6-118: Espécies de peixes com provável ocorrência na área de influência do empreendimento.....	6-221
Figura 6-119: Espécies ameaçadas na lista nacional, com provável ocorrência na região do empreendimento.....	6-222
Figura 6-120: Espécies ameaçadas na lista vermelha do estado do Paraná, com provável ocorrência na região da PCH Parque.....	6-223
Figura 6-121: Espécies endêmicas da Floresta Atlântica com provável ocorrência na região.....	6-224
Figura 6-122: Pontos de coleta da água para análise dos parâmetros.....	6-226
Figura 6-123: Valores de coliformes fecais nos pontos de coleta.....	6-229

Figura 6-124: Valores de coliformes totais nos pontos de coleta.....	6-230
Figura 6-125: Concentração de ferro nos pontos de coleta.....	6-231
Figura 6-126: Concentração de fósforo nos pontos de coleta.....	6-232
Figura 6-127: Microrregião Geográfica de Guarapuava.....	6-237
Figura 6-128: Macrolocalização do município de Guarapuava.....	6-238
Figura 6-129: Localização das comunidades indígenas mais próximas à PCH Parque.....	6-257
Figura 6-130: Ponte e barragem já existente na região de implantação da PCH Parque.....	6-258
Figura 6-131: Indústria Boese de pasta mecânica.....	6-258
Figura 6-132: Casas cedidas pelo proprietário para moradia dos funcionários da Indústria Boese.....	6-259
Figura 6-133: Localização do PSF Jordão e do Parque no entorno do aproveitamento.....	6-259
Figura 6-134: Localização das escolas municipal e estadual na área de influência direta do aproveitamento.....	6-260
Figura 7-135: Diagrama base para identificação dos impactos.....	7-264

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1: Parque gerador existente em dezembro/2010 no Brasil.	2-25
Tabela 4-2: Descrição da PCH Parque.....	4-63
Tabela 4-3: Vazões de Projeto para PCH Parque.	4-64
Tabela 4-4: Dados do estudo energético para $NA_m = 951,77$ m e $NA_j = 937,54$ metros.....	4-72
Tabela 4-5: Resultados do estudo energético para $NA_m = 951,77$ m e $NA_j = 937,54$ metros.	4-73
Tabela 4-6: Trechos da barragem da PCH Parque.	4-79
Tabela 4-7: Características básicas do barramento.	4-80
Tabela 4-8: Dados do Canal de Adução.	4-83
Tabela 4-9: Características básicas da câmara de carga.....	4-85
Tabela 4-10: Condutos Forçados – PCH Parque.	4-88
Tabela 4-11: Níveis de operação da PCH Parque.....	4-97
Tabela 4-12: Comparativo entre geração de energia via CGH e Termelétrica.	4-106
Tabela 4-13: Cronograma de execução da PCH Parque.	4-116
Tabela 6-14: Coordenadas UTM dos pontos amostrais observados no diagnóstico vegetacional. 6-126	
Tabela 6-15: Temperatura média mensal para região de estudo – Estação Guarapuava (1976-2010).	6-133
Tabela 6-16: Umidade relativa anual para região de estudo – Estação Guarapuava (1976-2009).6-135	
Tabela 6-17: Vento para região de estudo – Estação Guarapuava (1976-2010).....	6-136
Tabela 6-18: Evaporação média mensal para região de estudo – Estação Guarapuava (1976-2010).	6-138
Tabela 6-19: Insolação média mensal para a região de estudo – Estação Guarapuava (1976-2010).	6-139
Tabela 6-20: Coordenadas UTM das principais outorgas na bacia do rio Jordão.....	6-145
Tabela 6-21: Características fisiográficas da bacia hidrográfica do rio Jordão.	6-150
Tabela 6-22: Descrição das estações hidrológicas utilizadas no estudo.	6-154
Tabela 6-23: Resumo dos dados Pluviométricos das estações próximas à bacia do rio Jordão....	6-157
Tabela 6-24: Precipitação Média Anual e áreas de domínio das estações – bacia do rio Jordão..	6-161
Tabela 6-25: Estações fluviométricas que fornecerão os dados para a área de drenagem da PCH Parque a partir de um processo de regionalização.	6-167
Tabela 6-26: Médias mensais da série de vazões para PCH Parque.	6-168
Tabela 6-27: Vazões diárias máximas anuais na PCH Parque.	6-169

Tabela 6-28: Vazões de retorno para os períodos característicos.....	6-170
Tabela 6-29: Vazões de estiagem de 7 dias mínimas anuais.....	6-171
Tabela 6-30: Vazões de permanência diárias e mensais para a região do empreendimento.....	6-173
Tabela 6-31: Vazões de Projeto PCH Parque.....	6-174
Tabela 6-32: Unidades Morfológicas da Bacia Hidrográfica do rio Jordão.....	6-176
Tabela 6-33: Espécies vegetais observadas com maior freqüência na formação Floresta Ombrófila Mista na AII da PCH Parque (Arb. – arbóreo, Reg. – regeneração, Herb. – herbácea e Epif. – epífita).	6-195
Tabela 6-34: Espécies arbóreas observadas com maior freqüência na formação Floresta Ombrófila Mista na AII da PCH Parque.....	6-197
Tabela 6-35: Espécies vegetais observadas com maior freqüência na formação Floresta Ombrófila Mista na AID da PCH Parque (Arb. – arbóreo, Reg. – regeneração, Herb. – herbácea e Epif. – epífita).	6-201
Tabela 6-36: Espécies presentes na formação Floresta Ombrófila Mista na AID da PCH Parque.	6-203
Tabela 6-37: Espécies vegetais observadas com maior freqüência na formação Floresta Ombrófila Mista na ADA da PCH Parque.	6-206
Tabela 6-38: Espécies arbóreas observadas com maior freqüência na formação Floresta Ombrófila Mista na ADA (Arb. – espécies arbóreas e Reg. – regeneração).	6-208
Tabela 6-39: Pontos de coleta – Análise da qualidade das águas.	6-226
Tabela 6-40: Resultados analíticos para qualidade da água: rio Jordão.....	6-228
Tabela 6-41: Pesos relativos dos parâmetros do IQA.	6-234
Tabela 6-42: Classificação da qualidade da água segundo IQA.	6-234
Tabela 6-43: Cálculo do IQA para o ponto à montante do empreendimento.	6-235
Tabela 6-44: Cálculo do IQA para o ponto à jusante do empreendimento.....	6-235
Tabela 6-45: Extensão territorial, densidade e população do município de Guarapuava.	6-243
Tabela 6-46: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, ranking estadual e taxa de pobreza – Paraná 2010.	6-244
Tabela 6-47: Matrículas na educação básica segundo a dependência administrativa – 2009.	6-245
Tabela 6-48: Docentes e estabelecimentos de ensino na educação Básica-2011.	6-246
Tabela 6-49: Coeficiente de mortalidade infantil, Guarapuava – Paraná – 2011.	6-247
Tabela 6-50: Número de hospitais e oferta de leitos hospitalares vinculados à rede SUS, Guarapuava – Paraná (junho/2010).	6-247
Tabela 6-51: Média de moradores por domicílio particular permanente – Paraná – 2010.	6-249
Tabela 6-52: Número de domicílios segundo uso e zona em Guarapuava – Paraná – 2010.....	6-249
Tabela 6-53: Abastecimento e Saneamento Básico – Guarapuava – 2008.....	6-251
Tabela 6-54: Consumo e número de consumidores de energia elétrica – 2011.	6-251
Tabela 6-55: População economicamente ativa (PEA) segundo zona e sexo – 2010.....	6-252
Tabela 6-56: População ocupada segundo as atividades econômicas – 2009.....	6-253

Tabela 6-57: Número de estabelecimentos e empregos segundo as atividades econômicas – 2010.....	6-254
Tabela 6-58: Despesas municipais por função – 2009.....	6-255
Tabela 6-59: Comunidades indígenas mais próximas à PCH Parque.....	6-256
Tabela 7-60: Critérios para qualificação e quantificação dos impactos socioambientais.....	7-266
Tabela 7-61: Ponderação dos critérios, a partir de sua significância.	7-268
Tabela 7-62: Ponderação da classificação dos critérios, a partir de sua significância.....	7-269
Tabela 7-63: Classificação dos impactos ambientais segundo sua ordem de significância	7-269
Tabela 7-64: Definição da Natureza das medidas aplicadas.....	7-270
Tabela 7-65: Avaliação da alteração da qualidade da água.....	7-272
Tabela 7-66: Avaliação da poluição hídrica e do solo por efluentes e resíduos sólidos.	7-273
Tabela 7-67: Avaliação do assoreamento do curso d'água.....	7-275
Tabela 7-68: Avaliação da ocorrência de processos erosivos.....	7-276
Tabela 7-69: Avaliação da poluição sonora proveniente da operação do aproveitamento	7-277
Tabela 7-70: Avaliação dos impactos relacionados ao Ambiente Natural – Meio Físico.	7-278
Tabela 7-71: Avaliação das alterações do ambiente ribeirinho.	7-280
Tabela 7-72: Avaliação da geração de estresse à fauna.....	7-281
Tabela 7-73: Avaliação da poluição hídrica.	7-281
Tabela 7-74: Atividades cinegéticas.	7-282
Tabela 7-75: Morte de animais na linha de transmissão.	7-283
Tabela 7-76: Avaliação das alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas ou raras.....	7-284
Tabela 7-77: Avaliação das alterações em áreas de ocorrência de espécies nativas.....	7-285
Tabela 7-78: Avaliação da contaminação biológica – exóticas.	7-286
Tabela 7-79: Avaliação da diminuição da abundância de espécies.	7-287
Tabela 7-80: Avaliação da potencialização do efeito de borda.	7-288
Tabela 7-81: Avaliação do aumento do conhecimento científico sobre a flora da região.	7-289
Tabela 7-82: Avaliação dos impactos relacionados ao Ambiente Natural – Meio Biótico.	7-292
Tabela 7-83: Avaliação da geração de emprego e renda.....	7-294
Tabela 7-84: Avaliação da execução das obras correntes e especiais.....	7-295
Tabela 7-85: Avaliação da intensificação das atividades de lazer na área do empreendimento....	7-296
Tabela 7-86: Avaliação da mobilização de pessoal e equipamentos.	7-296
Tabela 7-87: Avaliação da qualidade da paisagem local.....	7-297
Tabela 7-88: Avaliação do risco de ocorrência de acidentes.	7-298
Tabela 7-89: Avaliação do aumento dos usos comerciais e de serviços na região.	7-299

Tabela 7-90: Avaliação dos impactos relacionados ao Meio Socioeconômico.	7-301
Tabela 7-91: Avaliação conjunta dos impactos identificados par a PCH Parque.....	7-302