



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

PCH GUARIROBA

Itarumã / Caçu - GO

Volume III - Prognóstico Ambiental – REV. 03

Processo SGA: 2265/2021
Processo SEI: 202100017006801

007701-310RT-001-03

Junho de 2022

NOTAS:

	DATA	DIGITADO	ELABORADO	REVISADO	APROVADO
00	NATUREZA				
C2	NATUREZA				
P1	NATUREZA				
C1					
			 PROGEPLAN engenharia e meio ambiente		
EMPREENHIMENTO: PCH GUARIROBA					
FASE DO EMPREENHIMENTO: LICENÇA PRÉVIA- LP					
TÍTULO DO DOCUMENTO: VOLUME III – PROGNÓSTICO AMBIENTAL – REV 03					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 007701-350RT-001				REVISÃO: 03	
R. TÉCNICO Pedro Franarin Alves Eng. Ambiental, CREA 12.927/D-DF			DATA: JUN / 2022	PÁGINA: 0	DE: 235

SUMÁRIO

1	ANÁLISE INTEGRADA	13
1.1	MEIO FÍSICO.....	13
1.2	MEIO BIÓTICO – FLORA.....	15
1.3	MEIO BIÓTICO – FAUNA.....	16
1.3.1	Fauna Terrestre	16
1.3.2	Fauna Aquática.....	18
1.4	MEIO SOCIOECONÔMICO	18
2	PRINCIPAIS INTER-RELAÇÕES DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO.....	20
3	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS - AIA	25
3.1	ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - AIA	25
3.2	METODOLOGIA PARA PROPOSIÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E AÇÕES MITIGADORAS OU COMPENSATÓRIAS	31
3.3	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	32
3.4	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	32
3.4.1	Impactos sobre o Meio Físico durante a instalação.....	33
3.4.2	Impactos sobre o Meio Físico durante a operação.....	51
3.5	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	59
3.5.1	Impactos sobre o Meio Biótico durante a instalação	60
3.5.2	Impactos sobre o Meio Biótico durante a operação.....	97
3.6	IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO	106
3.6.1	Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante o planejamento	107
3.6.2	Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante a instalação	110
3.6.3	Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante a operação	133
4	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	142
5	PROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS	154
5.1	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)	156
5.1.1	Introdução.....	156
5.1.2	Justificativa	156
5.1.3	Objetivo Geral	156
5.1.4	Metodologia.....	156
5.1.5	Fase do empreendimento	157
5.1.6	Descrição da Equipe Responsável.....	157
5.1.7	Referências Bibliográficas	157
5.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS.....	158
5.2.1	Introdução.....	158
5.2.2	Justificativa	159
5.2.3	Objetivo Geral	159
5.2.4	Metodologia.....	159
5.2.5	Descrição da Equipe.....	161
5.3	PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES.....	161

5.3.1	Introdução.....	161
5.3.2	Justificativa	161
5.3.3	Objetivo Geral	162
5.3.4	Metodologia.....	162
5.3.5	Fases do empreendimento.....	163
5.3.6	Descrição da Equipe Responsável.....	164
5.3.7	Referências Bibliográficas	164
5.4	PROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO	165
5.4.1	Introdução.....	165
5.4.2	Justificativa	165
5.4.3	Objetivo Geral	166
5.4.4	Metodologia.....	166
5.4.5	Fases do empreendimento.....	166
5.4.6	Descrição da Equipe.....	167
5.4.7	Referências Bibliográficas	167
5.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	167
5.5.1	Introdução.....	167
5.5.2	Justificativa	168
5.5.3	Objetivo Geral	168
5.5.4	Metodologia.....	168
5.5.5	Fases do empreendimento.....	169
5.5.6	Descrição da Equipe.....	170
5.5.7	Referências Bibliográficas	170
5.6	PROGRAMA DE CONTROLE DE RUÍDOS E EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO	170
5.6.1	Introdução.....	170
5.6.2	Justificativa	171
5.6.3	Objetivos.....	171
5.6.4	Metodologia.....	171
5.6.5	Fases do empreendimento.....	171
5.6.6	Descrição da equipe responsável	172
5.6.7	Referências bibliográficas	172
5.7	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NÍVEL FREÁTICO.....	172
5.7.1	Introdução.....	172
5.7.2	Justificativa	173
5.7.3	Objetivos.....	173
5.7.4	Metodologia.....	173
5.7.5	Fases do empreendimento.....	173
5.7.6	Descrição da equipe responsável	174
5.8	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA.....	174
5.8.1	Introdução.....	174
5.8.2	Justificativa	174
5.8.3	Objetivo Geral	175
5.8.4	Metodologia.....	175
5.8.5	Fases do empreendimento.....	176
5.8.6	Descrição da Equipe.....	177
5.9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	177
5.9.1	Introdução.....	177
5.9.2	Justificativa	177
5.9.3	Objetivo Geral	177
5.9.4	Metodologia.....	178
5.9.5	Fases do empreendimento.....	178
5.9.6	Descrição da Equipe.....	179
5.10	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PEIXES ANUAIS.....	179
5.10.1	Introdução.....	179
5.10.2	Justificativa	179
5.10.3	Objetivo Geral	179

5.10.4	Metodologia.....	180
5.10.5	Fases do empreendimento.....	180
5.10.6	Descrição da Equipe.....	181
5.11	PLANO DE RESGATE DA ICTIOFAUNA.....	181
5.11.1	Introdução.....	181
5.11.2	Justificativa	181
5.11.3	Objetivo Geral	182
5.11.4	Objetivo Específico	182
5.11.5	Metas.....	182
5.11.6	Metodologia.....	183
5.11.7	Fases do empreendimento.....	183
5.11.8	Descrição da Equipe.....	184
5.12	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA.....	184
5.12.1	Introdução.....	184
5.12.2	Justificativa	184
5.12.3	Objetivo Geral	185
5.12.4	Metodologia.....	185
5.12.5	Fases do empreendimento.....	186
5.12.6	Descrição da Equipe.....	186
5.13	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)	186
5.13.1	Introdução.....	186
5.13.2	Justificativa	187
5.13.3	Objetivo Geral	187
5.13.4	Metodologia.....	187
5.13.5	Fases do empreendimento.....	188
5.13.6	Descrição da Equipe Responsável.....	188
5.14	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS APP'S	188
5.14.1	Introdução.....	188
5.14.2	Justificativa	188
5.14.3	Objetivo Geral	189
5.14.4	Metodologia.....	189
5.14.5	Descrição da Equipe Responsável.....	190
5.14.6	Descrição da Equipe Responsável.....	190
5.15	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL	190
5.15.1	Introdução.....	190
5.15.2	Justificativa	190
5.15.3	Objetivo Geral	191
5.15.4	Metodologia.....	191
5.15.5	Fases do empreendimento.....	192
5.15.6	Descrição da Equipe Responsável.....	193
5.16	PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA.....	193
5.16.1	Introdução.....	193
5.16.2	Justificativa	193
5.16.3	Objetivo Geral	194
5.16.4	Metodologia.....	194
5.16.5	Fases do empreendimento.....	194
5.16.6	Descrição da Equipe Responsável.....	194
5.17	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL.....	195
5.17.1	Introdução.....	195
5.17.2	Justificativa	195
5.17.3	Objetivo Geral	195
5.17.4	Metodologia.....	196
5.17.5	Fases do empreendimento.....	197
5.17.6	Descrição da Equipe Responsável.....	197
5.18	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	197

5.18.1	Introdução.....	197
5.18.2	Justificativa	198
5.18.3	Objetivo GERAL	198
5.18.4	Metodologia.....	199
5.18.5	Fases do empreendimento.....	200
5.18.6	Descrição da Equipe.....	200
5.19	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	200
5.19.1	Introdução.....	200
5.19.2	Justificativa	200
5.19.3	Objetivo GERAL	201
5.19.4	Metodologia.....	201
5.19.5	Fase do empreendimento	202
5.19.6	Descrição da Equipe.....	203
5.20	PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL	203
5.20.1	Introdução.....	203
5.20.2	Justificativa	203
5.20.3	Objetivo GERAL	204
5.20.4	Metodologia Geral.....	204
5.20.5	Fase do empreendimento	204
5.20.6	Descrição da Equipe.....	205
5.21	PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO DE TERRAS E BENFEITORIAS	205
5.21.1	Introdução.....	205
5.21.2	Justificativa	205
5.21.3	Objetivo Geral	206
5.21.4	Metodologia Geral.....	206
5.21.5	Fase do empreendimento	207
5.21.6	Descrição da Equipe.....	208
5.22	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS ÍNDICES SOCIOECONÔMICOS.....	208
5.22.1	Introdução.....	208
5.22.2	Justificativa	208
5.22.3	Objetivo Geral	208
5.22.4	Metodologia.....	209
5.22.5	Fase do empreendimento	209
5.22.6	Descrição da Equipe.....	210
5.23	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA)	210
5.23.1	Introdução.....	210
5.23.2	Justificativa	211
5.23.3	Objetivo Geral	211
5.23.4	Metodologia Geral.....	211
5.23.5	Fase do empreendimento	212
5.23.6	Descrição da Equipe.....	212
5.24	PROGRAMA DE PREVENÇÃO À EXPLORAÇÃO SEXUAL INFANTOJUVENIL, PROSTITUIÇÃO, VIOLÊNCIA E USO DE DROGAS	213
5.24.1	Introdução.....	213
5.24.2	Justificativa	213
5.24.3	Objetivo Geral	213
5.24.4	Metodologia Geral.....	213
5.24.5	Fase do Empreendimento	214
5.24.6	Descrição da Equipe.....	214
5.25	PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL	214
5.25.1	Introdução.....	214
5.25.2	Justificativa	215
5.25.3	Objetivo Geral	215

5.25.4	Metodologia Geral.....	215
5.25.5	Fase do Empreendimento	216
5.25.6	Descrição da Equipe.....	216
5.26	PROGRAMA DE CONTROLE E CONSERVAÇÃO DE VIAS	216
5.26.1	Introdução.....	216
5.26.2	Justificativa	216
5.26.3	Objetivos Geral.....	217
5.26.4	Metodologia Geral.....	217
5.26.5	Fase do Empreendimento	217
5.26.6	Descrição da Equipe.....	217
6	SÍNTESE DO PROGNÓSTICO AMBIENTAL	218
6.1	MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	219
7	DEFINIÇÃO DO GRAU DE IMPACTO DO EMPREENDIMENTO	221
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	233
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	235

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1: Inter-relação dos fatores ambientais do meio físico e os meios biótico e socioeconômico.	20
Tabela 2.2: Inter-relação dos fatores ambientais do meio biótico e os meios físico e socioeconômico.	21
Tabela 2.3: inter-relação dos fatores ambientais do meio socioeconômico e os meios físico e biótico.	22
Tabela 3.1: Critérios utilizados na identificação da importância dos impactos.	28
Tabela 3.2: Tabela síntese para a avaliação dos impactos ambientais.	30
Tabela 3.3: Listagem de impactos sobre o Meio Físico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.....	33
Tabela 3.4: Análise referente à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	34
Tabela 3.5: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	36
Tabela 3.6: Análise referente à geração de ruídos, vibração e material particulado.	37
Tabela 3.7: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de ruídos, vibrações e poeira.	39
Tabela 3.8: Análise referente às alterações no regime hidrológico e sedimentológico.	41
Tabela 3.9: programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto alterações no regime hidrológico e sedimentológico.	43
Tabela 3.10. Análise referente à intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.	44
Tabela 3.11: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.	46
Tabela 3.12: Análise referente às alterações no microclima.	46
Tabela 3.13: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto Alterações no Microclima.....	47
Tabela 3.14: Análise referente à alteração na qualidade da água e das características limnológicas.....	50
Tabela 3.15: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto alteração na qualidade da água e das características limnológicas.	51
Tabela 3.16: Análise referente à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.	52
Tabela 3.17: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto supressão e da vegetação e redução da biomassa vegetal.....	53
Tabela 3.18. Análise referente ao Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.....	55
Tabela 3.19: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.....	57
Tabela 3.20: Análise referente à elevação do nível do lençol freático.	58
Tabela 3.21: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto elevação do nível freático.	59

Tabela 3.22: Listagem de impactos sobre o Meio Biótico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.....	60
Tabela 3.23: Análise referente à introdução de espécies exóticas.	61
Tabela 3.24: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto da introdução de espécies exóticas.	63
Tabela 3.25: Análise referente à supressão e redução da biomassa vegetal.....	64
Tabela 3.26: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de supressão e redução da biomassa vegetal.	65
Tabela 3.27: Análise referente à perda de serviços ecossistêmicos.	67
Tabela 3.28: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto da perda da biodiversidade.	68
Tabela 3.29: Análise referente à mortalidade de peixes na região de desvio do rio.	69
Tabela 3.30: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto de mortalidade de peixes na região de desvio do rio.	70
Tabela 3.31: Análise referente às alterações na comunidade da Ictiofauna.	71
Tabela 3.32: Programas sugeridos como medidas compensatórias e mitigadoras para o impacto de alterações na comunidade da Ictiofauna.....	72
Tabela 3.33: Análise referente à interferência nas áreas protegidas por lei	74
Tabela 3.34: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de interferência nas áreas protegidas por lei.	75
Tabela 3.35: Análise referente ao impacto de alterações na paisagem.	75
Tabela 3.36: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de alterações na paisagem.	77
Tabela 3.37: Análise referente à perda de conectividade ecológica.	77
Tabela 3.38: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto perda de conectividade ecológica.....	79
Tabela 3.39: Análise referente à perda de habitats da Fauna.	80
Tabela 3.40: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de perda de habitats da fauna.....	81
Tabela 3.41: Análise referente ao aumento da captura e caça de animais silvestres.	82
Tabela 3.42: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto aumento da caça e captura de animais silvestres.	83
Tabela 3.43: Análise referente à colonização de novos habitats pela fauna translocada.	84
Tabela 3.44: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de colonização de novos habitats pela fauna translocada.	86
Tabela 3.45: Análise referente às alterações nas comunidades da fauna terrestre.	86

Tabela 3.46: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto alterações na diversidade e composição da fauna.....	88
Tabela 3.47: Análise referente ao afogamento e evasão da fauna silvestre.	89
Tabela 3.48: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto afugentamento de fauna.....	90
Tabela 3.49: Análise referente ao atropelamento de fauna.	91
Tabela 3.50: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto atropelamento de fauna.....	92
Tabela 3.51: Análise referente a interrupção de rotas de migração de peixes.	93
Tabela 3.52: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto interrupção de rotas migratórias.	94
Tabela 3.53: Análise referente ao surgimento de novos criadouros para vetores.	95
Tabela 3.54: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto do surgimento de novos criadouros para vetores.....	97
Tabela 3.55: Análise referente à mortalidade de peixes durante a operação.....	98
e) Tabela 3.56: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto de mortalidade de peixes na região de desvio do rio.	99
Tabela 3.57: Análise referente a interrupção de rotas de migração de peixes.	100
Tabela 3.58: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto interrupção de rotas migratórias.	101
Tabela 3.59: Análise referente à formação da nova APP no entorno do reservatório.	102
Tabela 3.60: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto formação da nova APP.	103
Tabela 3.61: Análise referente a proliferação de macrófitas aquáticas.....	104
Tabela 3.62: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de proliferação de macrófitas aquáticas.	106
Tabela 3.63: Listagem de impactos sobre o meio socioeconômico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.....	106
Tabela 3.64: Avaliação referente à geração de expectativa na população.....	107
Tabela 3.65: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto expectativas da população em relação ao empreendimento.....	109
Tabela 3.66: Avaliação referente à valorização das terras.....	109
Tabela 3.67: Programas sugeridos como medida potencializado do impacto valorização das terras.....	110
Tabela 3.68: Avaliação referente à geração de expectativa na população.....	111
Tabela 3.69: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de expectativa na população.	112
Tabela 3.70: Avaliação referente ao aumento temporário da população flutuante.	112

Tabela 3.71: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto aumento temporário da população flutuante.	114
Tabela 3.72: Avaliação referente à mobilização de mão de obra e geração de emprego.	114
Tabela 3.73: Programas sugeridos como medida potencializadora referente a geração de emprego e renda. .	115
Tabela 3.74: Avaliação referente à elevação na demanda de serviços públicos.	116
Tabela 3.75: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora da elevação da demanda de serviços públicos.	118
Tabela 3.76: Avaliação referente ao aumento no tráfego de veículos.	118
Tabela 3.77: Programas sugeridos como medida mitigadora do aumento do tráfego de veículos.	119
Tabela 3.78: Avaliação referente à alteração do uso e ocupação do solo.	120
Tabela 3.79: Programas sugeridos como medida mitigadora da alteração do uso e ocupação do solo.	121
Tabela 3.80: Avaliação referente ao aumento nos índices de prostituição e DST.	121
Tabela 3.81: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto aumento nos índices de prostituição e DST.	123
Tabela 3.82: Avaliação referente às alterações nos índices de conflitos sociais e criminalidade.	124
Tabela 3.83: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto de alteração nos índices de conflitos sociais e criminalidade.	125
Tabela 3.84: Avaliação referente à interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao Empreendimento.	126
Tabela 3.85: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao empreendimento.	127
Tabela 3.86: Avaliação referente à ocorrência de acidentes de trabalho.	128
Tabela 3.87: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto aumento nos índices de acidentes de trabalho.	130
Tabela 3.88: Avaliação referente às interferência nos usos múltiplos da água.	130
Tabela 3.89: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto interferência nos usos múltiplos da água.	131
Tabela 3.90: Avaliação referente à desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda).	132
Tabela 3.91: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto geração de desemprego e diminuição da renda.	133
Tabela 3.92: Avaliação referente à especulação imobiliária após a formação do reservatório.	134
Tabela 3.93: Programas sugeridos como medida potencializado do impacto valorização das terras.	134
Tabela 3.94: Avaliação referente à mobilização de mão de obra e geração de emprego.	135
Tabela 3.95: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto geração de emprego e renda. .	136
Tabela 3.96: Avaliação referente à formação de ambiente com atratividade turística e de lazer.	137

Tabela 3.97: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto formação de um ambiente com atratividade turística e de lazer.	138
Tabela 3.98: Avaliação referente à elevação da arrecadação pública.	138
Tabela 3.99: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto elevação da arrecadação pública.	139
Tabela 3.100: Avaliação referente ao aumento da disponibilidade de energia elétrica.	140
Tabela 3.101: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto de aumento na disponibilidade de energia elétrica e crescimento da economia.	141
Tabela 4.1: Prognóstico comparativo de qualidade ambiental e horizonte temporal.	143
Tabela 5.1: Lista dos programas ambientais sugeridos.	154
Tabela 6.1: Critérios para avaliação dos impactos e notas para ponderação.	218
Tabela 6.2: Critérios para avaliação dos impactos e notas para ponderação.	219

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Localização das estruturas aonde serão observados os impactos de geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	34
Figura 3.2: Reservatório aonde poderão ser observados os impactos da transformação de ambiente lótico em lêntico.....	40
Figura 3.3: Locais de coleta de amostras de água.....	41
Figura 3.4: Potencial erosivo no reservatório aonde poderão ser observados os impactos de início e/ou aceleração dos processos erosivos.....	44
Figura 3.5: Reservatório aonde poderão ser observados os impactos referentes a alteração na qualidade da água e das características limnológicas.	49
Figura 3.6: Locais de coleta de amostras de água.....	49
Figura 3.7: Potencial erosivo no reservatório aonde poderão ser observados os impactos de início e/ou aceleração dos processos erosivos.....	55
Figura 3.8: Usos do solo com especial atenção para as áreas úmidas aonde poderão ser observados os impactos relacionados a elevação do nível do lençol freático.....	58
Figura 3.9: Áreas requeridas para supressão da vegetação.....	64
Figura 3.10: Áreas protegidas por lei na área de influência do empreendimento.	73
Figura 3.11: Áreas de APPs a serem implementadas no entorno do reservatório (em verde).....	102
Figura 7.1: Grau de impacto da PCH Guariroba.	221

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 3.1: Edificações lindeiras ao empreendimento.....	126
Foto 3.2: Edificações lindeiras ao empreendimento.....	126
Foto 3.3: Edificações lindeiras ao empreendimento.....	126
Foto 3.4: Edificações lindeiras ao empreendimento.....	126

1 ANÁLISE INTEGRADA

Este capítulo tem o objetivo de apresentar as relações e interações existentes entre os componentes abióticos, bióticos e antrópicos com as interferências relacionadas a implantação da PCH Guariroba, a fim de subsidiar a posterior identificação e avaliação dos impactos, bem como das possíveis alterações na qualidade ambiental da região.

Assim são expostos neste capítulo, sinteticamente:

- Síntese da caracterização do meio físico;
- Síntese da caracterização do meio biótico;
- Síntese da caracterização do meio socioeconômico;
- Identificação das inter-relações entre os diversos fatores.

1.1 MEIO FÍSICO

A bacia do rio Verde, possui uma área de drenagem (A.D.) a partir do eixo de barramento de, aproximadamente, 11.990,00 km². Faz fronteira com a bacia do rio Claro ao norte e com a bacia do rio Correntes a sul. O rio Verde está contido na Unidade de Gestão Hídrica – UGH – Claro, Verde, Correntes e Aporé, dentro da bacia hidrográfica do rio Parnaíba. De acordo com ANA (2015), esta UGH possui o maior potencial para geração de energia elétrica da bacia, na qual o rio Verde apresenta a terceira maior disponibilidade hídrica, atrás dos rios Aporé e Correntes, acima do rio Claro.

A região da PCH Guariroba está inserida de Clima Tropical Brasil Central, apresentando clima tropical úmido, no qual há um período de 3 meses secos no ano e a temperatura média mensal é superior a 18 °C em todos os meses do ano (IBGE, 2002). Marcuzzo *et al.* 2012 informa que o clima predominante no Estado de Goiás é Tropical Sazonal de inverno seco. Além disso, a temperatura média anual está em torno de 22/23 °C, podendo chegar a mais de 40 °C e valores próximos ou abaixo de zero nos meses de maio, junho e julho. A precipitação média anual está em torno de 1200 e 1800 mm, concentrando-se nos meses de outubro a março.

De acordo com os dados obtidos na AID, o latossolo vermelho distrófico férrico ocupa maior parte da área, representando 77,87%, seguido do Latossolo Vermelho distrófico, que ocupa, 14,69%. Já em relação à AII, observa-se a maior presença do Latossolo Vermelho distrófico, com 79,34% da área, seguido do Latossolo Vermelho distrófico férrico, que represente 10,20% desta área.

Em relação a geologia local, na Área de Influência Indireta da PCH Guariroba estão presentes o Grupo São Bento – Formação Serra Geral e Grupo Bauru – Formação Marília e Formação Vale do Rio do Peixe. Esta última, Grupo Bauru – Formação Marília é predominante na AID do empreendimento, com 83,02%, que é seguido pelo Grupo São Bento – Formação Serra Geral, com 13,11 da AID. Nas margens do rio Verde, na parte norte da AID, é possível observar os afloramentos rochosos de basalto, pertencentes à Formação Serra Geral.

Na AII da PCH Guariroba são observadas três direções predominantes de falhas: i) N/NE-S/SO; ii) NE-SO; e iii) NO-SE. Nestas últimas foram instalados os principais rios da região. No entanto, destaca-se que não há nenhuma grande falha regional na AID ou ADA do empreendimento, portanto, não há nenhum impedimento para a implantação deste projeto do ponto de vista das estruturais e tectônica regionais.

Acredita-se que seja muito pouco provável a ocorrência de sismos naturais na região do rio Verde, tendo em vista, principalmente, as condições geoestruturais favoráveis da área e inexistência de sismos acima de 3 mR registrados em um raio de 250 km do empreendimento.

Nenhum processo mineralógico foi identificado, tanto na AID quanto na ADA da PCH Guariroba. Pode-se observar apenas um processo de cascalho e outro de areia próximos à AID.

A AID e a ADA da PCH Guariroba são compostas exclusivamente pela unidade geomorfológica Superfície Regional de Aplainamento IIIB - SRAIIIB-RT (m), com cotas entre 650 e 750 m, que tem como características a dissecação média associada a Relevos Tabulares na Bacia do Paraná.

O relevo da região estudada demonstra um predomínio do padrão “plano <3%” (conforme categorização da Embrapa, 1999), representando 63,68% da AII, seguido de “suave Ondulado – 3-8%”, com 32,82%. Situação esta similar à apresentada pela AID, onde do total da área, 73,14% é representado pelo padrão “plano <3%” e 26,76% pelo “suave ondulado – 3-8%”.

A suscetibilidade erosiva da AII do empreendimento está enquadrada quase que exclusivamente no grau pouco a não suscetível (94,6%). A suscetibilidade é moderada ou pouco suscetível nos locais onde há a presença de neossolo e argissolo, respectivamente. Estas áreas estão na borda da AII e a norte da AID do empreendimento. O potencial à erosão laminar segue a mesma tendência com 97,67% da área da AII enquadrada como baixo potencial (250259 ha), 2,15% como médio potencial (5504 ha) e apenas 0,18% como alto potencial (458 ha).

Na AID há apenas a ocorrência da Classe V – Pouco a Não Suscetível. Isto pode ser explicado pelo relevo aplainado do local, juntamente com a presença de Latossolo Vermelho, parâmetros estes com graus de suscetibilidade e erodibilidade, respectivamente, muito fracos. Esta área também possui baixo potencial a erosão laminar em sua totalidade (100%) representando 1775,16 ha. Isso está de acordo com a suscetibilidade a erosão laminar pouco a não suscetível que, mesmo nos locais onde há pastagem e formação campestre (classe média) ou cultura anual (classe forte), não tornou o potencial a erosão laminar médio ou alto.

Não foram identificadas cavidades naturais na AII, AID e ADA do empreendimento. Isto pode ser explicado pelo relevo aplainado juntamente com a geologia encontrada na região, na qual os arenitos apresentam médio potencial para ocorrência de cavernas e os basaltos apresentam potencial baixo.

As águas do rio Verde possuem distintas condições, de acordo com as análises realizadas nas duas campanhas. Porém, de modo geral, encontra-se em boas condições, sendo classificadas como Classe 2 (Resolução CONAMA 357/05) nas duas campanhas realizadas em abril e maio de 2021. Nestas campanhas, registrou-se a influência dos períodos sazonais, nos valores de

oxigênio dissolvido, condutividade, pH, temperatura, cor verdadeira, coliformes termotolerantes, STD e sólidos totais.

Foram registradas inconformidades em relação aos parâmetros elencados na Resolução CONAMA 357/05 apenas no parâmetro coliformes termotolerantes nas duas amostragens realizadas, com maiores concentrações no período chuvoso. Estas estiveram relacionadas a influência das chuvas que potencializam o carreamento de aportes de esgotos domésticos, industriais e de atividade pecuária presente nessa bacia. Os demais parâmetros analisados estiveram dentro dos limites preconizados pela Resolução.

Com relação aos índices de avaliação da qualidade da água, o IET classificou os corpos hídricos da área de estudo como ultraoligotrófico.

Em relação a biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton e comunidade bentônica), foi evidenciada uma riqueza e densidade representativas, com a diversidade variando de muito baixa a moderada.

A hidrogeologia da bacia do Rio Verde, Área de Influência Indireta da PCH Guariroba, é composta essencialmente por bacias sedimentares na sua maior área, além de vulcânicas e formações cenozóicas em alguns trechos. Já com relação à Área de Influência Direta da PCH Guariroba, a composição tem, em sua maioria, domínio das rochas vulcânicas, seguido das formações cenozóicas e, em menor quantidade, das bacias sedimentares. A hidrogeologia da ADA é composta pelos mesmos domínios presentes na AID.

A partir dos poços tubulares e termais cadastrados no SIAGAS-CPRM, foram localizados 6 poços tubulares na AII da PCH Guariroba. Não estão cadastrados poços na ADA do empreendimento.

1.2 MEIO BIÓTICO – FLORA

Em termos gerais, a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento encontra-se coberta (aproximadamente 50%) por vegetação nativa, representada por Formações Campestres (Campo úmido), Formações Florestais (Mata seca semidecídua, Cerradão, Mata de galeria não-inundável e inundável e Mata ciliar) e Formações Savânicas (Cerrado sentido restrito). Enquanto, de modo geral, o restante está coberto por usos antrópicos como lavouras, pastagens e estradas.

A AID do empreendimento, assim como a ADA possui remanescentes de Cerrado, em diversos estágios de conservação. Porém, a AID encontra-se mais antropizada, com maior representatividade das pastagens e lavouras, estas somam 863,11 hectares e representam 48,62%.

Foram amostradas 80 parcelas de 400 m², ou seja, 32.000 m² ou 3,2 ha, uma vez que o Termo de Referência estabelece que sejam realizadas no mínimo 40 parcelas em áreas de entre 400 a 800 hectares de extensão. Ressalta-se que para o levantamento fitossociológico e inventário florestal, considerou-se a área de amostragem de 2,8 ha (70 parcelas), excluindo as áreas de Campo Úmido, pois, nestas áreas foram realizados apenas levantamento florístico.

No total, foram amostrados 6.604 indivíduos arbóreos, em uma área total de 2,8 hectares. Desse total, 11 indivíduos foram identificados em nível de gênero e 444 indivíduos mortos, demonstrando que a área possui grande alteração antrópica. As espécies foram distribuídas em 96 famílias botânicas, onde os indivíduos mortos foram desconsiderados para essa contagem. A família Fabaceae foi a que apresentou o maior número de espécies, seguida de Anacardiaceae, Annonaceae e Chrysobalanaceae.

Dentre as espécies levantadas no estudo existe 15 espécies com alguma proteção estadual ou nacional. A espécie *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Cedrela fissilis* Vell. (Cedro-brasileiro) e *Cedrela odorata* L. (Cedro-do-brejo) estão presentes na lista de espécies ameaçadas de extinção publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2014 com ocorrência no Estado de Goiás (MMA, 2014).

1.3 MEIO BIÓTICO – FAUNA

A pesquisa a respeito dos ecossistemas terrestres e aquáticos faunísticos resultou na elaboração de um diagnóstico direcionado para os grupos da fauna local (Mastofauna, Ornitofauna, Herpetofauna, Ictiofauna, Entomofauna Terrestre e Macroinvertebrados Bentônicos) abrangendo toda a diversidade de habitats da área de influência da PCH Guariroba, fornecendo conhecimentos para subsidiar as tomadas de decisões no tocante à conservação e manejo da fauna local e regional.

A caracterização da fauna das áreas diretamente afetada, de influência direta e indireta do empreendimento, baseou-se em dados levantados em campanhas sazonais, informações obtidas de espécies tombadas em coleções científicas e em levantamentos bibliográficos, além de entrevistas informais com moradores locais.

1.3.1 Fauna Terrestre

Foram determinados 04 sítios de amostragem em trechos que serão diretamente alterados pela instalação do empreendimento, procurando englobar a casa de força e a barragem e entre outras estruturas da PCH Guariroba.

1.3.1.1 Mastofauna

Durante as duas campanhas do levantamento da Mastofauna na área proposta para a instalação da PCH Guariroba, foram realizados 194 registros em campo, tanto de observações diretas, rastros e os registros das armadilhas fotográficas, resultando em uma riqueza regional (S') de 35 espécies representadas por 9 ordens e 17 famílias, a saber: Phyllostomidae (6 espécies), Cricetidae (4 espécies), Felidae (3 espécies), Chlamyphoridae (3 espécies), Didelphidae (2 espécies), Procyonidae (2 espécies), Canidae (2 espécies), Cebidae (2 espécies), Myrmecophagidae (2 espécies), Mustelidae (1 espécie), Atelidae (1 espécie), Caviidae (1 espécie), Cuniculidae (1 espécie), Dasypodidae (1 espécie), Dasyproctidae (1 espécie), Tapiriidae (1 espécie), Tayassuidae (1 espécie), Cervidae (1 espécie).

Não foram identificadas nenhuma espécie de mamífero voador ou não-voador que fosse endêmica do bioma Cerrado. Durante a amostragem das duas campanhas foram identificados

um total de 07 espécies ameaçadas de extinção e 16 espécies de mamíferos considerados com algum valor cinegético. Além disso, foram identificadas diversas espécies de mamíferos com importância ecológica na formação e manutenção da biodiversidade, desde dispersores de sementes e polinizadores a espécies responsáveis por alterar a paisagem, assim, permitindo a ocupação e diversificação de outras espécies no ambiente.

1.3.1.2 Herpetofauna

Durante as duas campanhas do levantamento da Herpetofauna na área proposta para a instalação da PCH Guariroba, foram realizados 62 registros em campo resultando em uma riqueza regional (S') de 23 espécies representadas por duas classes (Reptilia e Amphibia) e três ordens (Squamata, Anura e Testudines). O grupo taxonômico com maior riqueza foram os répteis com 12 espécies identificadas em, pelo menos, nível de gênero. Esse grupo foi representado em duas ordens, Squamata e Testudines, sendo a primeira a mais diversa com 11 espécies de 10 famílias distintas.

Nenhuma espécie da herpetofauna registrada em campo encontra-se na lista Estadual de espécies ameaçadas (SEMA, 2019) ou no Livro vermelho de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2018). De acordo com a IUCN, a maioria das espécies registradas em campo encontram-se classificadas como *Least Concern* (LC), cujo táxon é considerado menos preocupante e não se qualifica como Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçado (IUCN, 2020). Entretanto, foi registrada uma espécie considerada como Dados Insuficientes (DD), indicando que ainda são necessários mais estudos sobre essa espécie para confirmar o seu estado de conservação.

Não foi registrada nenhuma espécie endêmica ao Bioma Cerrado ao longo das duas campanhas, mas foram identificadas duas espécies de anfíbios e uma de serpente que são consideradas como cinegéticas, a saber: *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *Boa constrictor*.

1.3.1.3 Ornitofauna

Nas duas campanhas do diagnóstico da ornitofauna da PCH Guariroba foram inventariadas 119 espécies de aves, divididas em 23 ordens e 47 famílias. As famílias mais representativas em termos de espécies durante as duas campanhas do diagnóstico da ornitofauna foram: Tyrannidae (dos bem-te-vis, suiriris e afins) com onze espécies; seguida da Thraupidae (das saíras, sanhaços e afins) com dez espécies; Psittacidae (das araras, papagaios e periquitos) com sete espécies; Picidae (dos pica-paus) com seis espécies e Columbidae (das pombas e rolinhas) com cinco espécies.

Apenas três das espécies citadas como endêmicas foram registradas dentre os dados primários na área de influência da PCH Guariroba: o soldadinho *Antilophia galeata*, a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* e o batuqueiro *Saltatricula atricollis*.

Durante a coleta de dados primários nas duas campanhas, foram registradas dentre as aves migratórias: a andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), andorinha-do-campo (*Progne tapera*), polívia-inglesa-do-sul (*Sturnella supercilialis*) e tuiuiú (*Jabiru mycteria*).

Além disso, dentre as espécies de aves registradas na área de influência da PCH Guariroba, variadas espécies são consideradas cinegéticas.

1.3.1.4 Entomofauna

Consideradas as duas campanhas realizadas para compor o EIA da PCH Guariroba, foram identificados 69 espécimes classificados em 20 espécies da família Nyphalidae alocadas em 12 gêneros. Cinco espécimes foram determinados apenas a nível de subfamília (Satyrinae).

1.3.2 Fauna Aquática

1.3.2.1 Ictiofauna

No decorrer das duas campanhas de levantamento, foram coletados 161 indivíduos distribuídos em seis ordens, 15 famílias e 32 espécies, considerando as inconsistências taxonômicas. Os maiores valores de abundância e riqueza foram observados nas ordens Characiformes e Siluriformes.

Considerando a constância de ocorrência, somente a espécie *Leporinus tigrinus* foi classificada como constante neste estudo. Dezesete espécies foram classificadas como acessórias e 14 espécies como acidentais. De acordo com a literatura, oito espécies são classificadas como sedentárias, duas espécies apresentam comportamento migratório e três espécies são migradoras de média distância. Quanto ao estado de conservação, duas espécies recebem classificação de “menor preocupação” de acordo com a lista de espécies ameaçadas da IUCN: *Hoplias gr. malabaricus* e *Plagioscion squamosissimus*. Nenhuma espécie exótica foi registrada e 17 espécies recebem classificação de acordo com seu valor econômico.

Por fim, foram registrados três indivíduos do gênero *Melanorivulus* no ponto amostral P3, que foram encaminhados para identificação da espécie por um especialista do grupo.

1.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

O local para implantação da PCH Guariroba está localizado na divisa dos municípios de Caçu e Itarumã. As terras a serem inundadas pertencem aos municípios de Itarumã (pela margem direita com 5 propriedades rurais atingidas) e Caçu (pela margem esquerda com 6 propriedades rurais atingidas). Destas 11 propriedades afetadas, que compõem a ADA, 02 já foram compradas pelo empreendedor.

O estudo da dinâmica populacional demonstra que tanto os municípios que compõem AID, Caçu e Itarumã, quanto o município de Cachoeira Alta, que equivale à AII, são considerados de pequeno porte (menos de 20 mil habitantes), e vem demonstrando crescimento populacional na última década. Além disso, se caracterizam por apresentar ocupação residencial majoritariamente urbana, com baixa densidade demográfica.

Com relação à dinâmica econômica os municípios da AII e da AID seguem a mesma tendência da macrorregião, estando relacionada ao setor de serviços, seguido do setor agropecuário e, por último, pelo setor de indústria. Já nas propriedades que compõem a ADA, as atividades

predominantes são de cunho rural com diversificação baixa e ênfase na pecuária e no cultivo de cana, em escala grande, além de piscicultura e agricultura local de uso familiar.

Os dados levantados também indicam haver oferta de mão de obra na região para as atividades construtivas, indicando que os trabalhadores da região podem atender a parte das vagas a serem ofertadas pela PCH Guariroba.

Os serviços de abastecimento urbano e rural de água e a coleta e tratamento de esgoto sanitários nos municípios estudados é realizado pela Companhia de Saneamento do Goiás S.A - SANEAGO. Grande parte da população urbana destes municípios tem acesso ao serviço de abastecimento de água em seu domicílio, enquanto na zona rural a forma mais comum de captação de água ainda ocorre por meio de poço artesiano, nascentes e cisternas.

Já em relação ao esgotamento sanitário, na zona urbana dos municípios das AID e da AII, a rede geral de esgoto e/ou drenagem pluvial atendia grande parte da população residente. Na zona rural, por sua vez, o encaminhamento mais comum para o esgoto ocorre, em grande parte, via fossa rudimentar ou séptica.

Os serviços de saúde nos municípios estudados oferecem apenas o atendimento básico a população, como prevenção doenças de menor complexidade e vacinação. Os municípios em comento não possuem estrutura para tratamentos mais complexos em seus estabelecimentos de saúde. Por esse motivo, pacientes com COVID-19 em estágio avançado da doença e/ou com necessidade de internação prolongada e/ou uso de equipamentos de UTI são encaminhados a cidades vizinhas.

As práticas de turismo e lazer na bacia não se configuram como atividades amplamente desenvolvidas onde as atrações turísticas de maior destaque, localizadas nos municípios componentes da bacia do rio Verde, são o Parque Nacional das Emas, a Hidrelétrica de São Simão, os saltos e corredeiras, e os sítios arqueológicos localizados no município de Serranópolis.

Os municípios da AII e da AID não abrigam nenhuma Comunidade Quilombola Certificada ou Terra Indígena Demarcada.

Com relação à ocorrência de sítios arqueológicos na ADA, tendo em vista que o presente empreendimento já foi objeto de licenciamento ambiental anteriormente, o mesmo já conta anuência do IPHAN para a licença de instalação (Ofício nº 100/11 Coord.Téc./IPHAN-GO processo nº 01516.000957/2009-55), decorrente da aprovação do Relatório Final do projeto Estudos Arqueológicos: levantamento, prospecção e escavação arqueológica na PCH Guariroba.

2 PRINCIPAIS INTER-RELAÇÕES DOS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO

Tabela 2.1: Inter-relação dos fatores ambientais do meio físico e os meios biótico e socioeconômico.

Fatores Ambientais do Meio Físico	MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
CLIMA	As características do clima na região (Tropical Sazonal de inverno seco) têm relação direta com a fauna e a flora locais, propiciando a ocorrência de formações campestres e florestais próprias do Cerrado e sua fauna associada.	As características do clima na região (Tropical Sazonal de inverno seco) têm relação direta com as culturas agrícolas praticadas na região, e conseqüentemente na subsistência da população da área diretamente afetada. Além disso, o clima interfere também no acesso a água para consumo humano. Além disso o inverno seco na região tem relação com os casos de doenças respiratórias.
ÁGUA	A qualidade e a quantidade de água disponíveis na superfície têm relação direta com a ocorrências das espécies da fauna e da flora locais, ambas fazem uso deste recurso, seja pela ocorrência de espécies da fauna aquática ou para dessedentação animal seja por meios da absorção pelas raízes das plantas.	A qualidade e a quantidade de água disponíveis na superfície e no subterrâneo tem relação direta na sobrevivência das populações adjacentes. No caso em tela, a água não está própria para consumo.
AR	As características do ar têm relação direta com algumas das espécies da fauna, principalmente os anfíbios e invertebrados. Já com relação a flora a relação é mais intrínseca, devido as trocas gasosas efetuadas no processo da fotossíntese. A biomassa	As características do ar têm relação direta com as populações das áreas de influência, eventuais alterações na qualidade do ar podem vir a resultar em doenças respiratórias na população.

Fatores Ambientais do Meio Físico	MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
	vegetal ocorrente na região, apesar de fragmentada contribui diretamente para a manutenção da qualidade do ar na região.	
SOLOS	A qualidade solo tem relação direta com a flora e a fauna locais, é a partir dos tipos e da qualidade destes que se determina naturalmente a composição florística do local, e conseqüentemente sua fauna associada. As formações do Cerrado têm forte relação com o latossolo vermelho, e é descrito por diversos autores.	O tipo de solo e o relevo da região presentes na região permitem o desenvolvimento da agropecuária, sendo comum a presença de áreas de pastagens e de cultivo de cana na paisagem local.

Tabela 2.2: Inter-relação dos fatores ambientais do meio biótico e os meios físico e socioeconômico.

Fatores Ambientais do Meio Biótico	MEIO FÍSICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
FAUNA	Assim como descrito em detalhes na Tabela 2.1, a fauna ocorrente na região tem relação direta com os fatores físicos tais como água e clima, principalmente no que se refere as espécies parcial ou totalmente dependente dos ecossistemas aquáticos, tais como peixes, aves migratórias e anfíbios e invertebrados	A fauna ativa da região possui relação direta com a população, assim como descrito no Diagnóstico do Meio Biótico – Fauna, foram identificadas atividades de caça e pesca na região, além das espécies animais classificadas como cinegéticas listadas no estudo.

Fatores Ambientais do Meio Biótico	MEIO FÍSICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
	aquáticos. Da mesma forma, outras espécies possuem relação indireta com estes fatores, estando diretamente ligadas as formações vegetais que por sua vez tem relação direta com os solos.	Com relação as espécies exóticas, existe também uma estreita relação da população com animais, a partir da criação de pequenos rebanhos utilizados para subsistência da população local.
FLORA	Assim como descrito em detalhes na Tabela 2.1, as formações do Cerrado têm forte relação com o latossolo vermelho e descrito por diversos autores.	Nas culturas agrícolas foi observado o uso de espécie exóticas, como a cana de açúcar.

Tabela 2.3: inter-relação dos fatores ambientais do meio socioeconômico e os meios físico e biótico.

Fatores Ambientais do Meio Socioeconômico	MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO
SAÚDE E SANEAMENTO	Assim como descrito em detalhes na Tabela 2.1, existe uma relação direta entre a saúde da população local e os fatores do meio físico, principalmente no que se refere as doenças respiratórias. O tipo de solo também descrito na Tabela 2.1, propicia as atividades agrícolas observadas.	Com relação ao Meio Biótico, a relação que se pode observar, além das doenças de veiculação hídrica que também recorrem ao meio biótico em muitos dos casos, são eventuais acidentes com animais peçonhentos muito comuns nestas regiões. A falta de saneamento básico observada na zona rural na região tem relação direta com o Meio Biótico, devido aos impactos que esta ação se dá sobre os ecossistemas aquáticos.

Fatores Ambientais do Meio Socioeconômico	MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO
EDUCAÇÃO	<p>A educação e o meio físico têm uma relação estreita no tocante ao uso e conservação de corpos hídricos com o rio Verde. Merece destaque a importância de se reforçar a educação ambiental da população local, principalmente no tocante às atividades de lazer da população junto ao rio, para que haja uma maior conscientização quanto aos cuidados em relação à destinação de resíduos.</p>	<p>As condições ambientais atuais da área em questão vêm, paulatinamente, sendo comprometidas pela ação antrópica, de modo que grande parte da mesma é constituída por extensões de terra onde a vegetação nativa não existe mais, ou passou por demasiadas alterações. Neste sendo, a educação tem papel importante para reverter este cenário, possibilitando que os recursos naturais sejam utilizados de maneira adequada e sem comprometer a sua disponibilidade para gerações futuras.</p>
DEMOGRAFIA	<p>O meio físico ajuda a entender a baixa demografia, tendo em vista que o solo e o clima da região propiciam o desenvolvimento da cultura agropecuária, na zona rural da região, de forma que podem ser observadas grandes faixas de cultivo e de pastagem, onde residem apenas as poucas pessoas que trabalham nestas fazendas.</p>	<p>Em relação ao meio biótico, o contingente populacional urbano e rural dos municípios em estudo, interfere diretamente na conservação e manejo da fauna e flora local, em especial na zona rural, onde a densidade populacional é alta. A abertura de áreas para a cultivo agrícola, infraestruturas públicas rurais, que são demandas necessárias de acordo com incremento populacional, contribuem para a fragmentação de habitats e conseqüentemente, uma interferência na biodiversidade local.</p>

Fatores Ambientais do Meio Socioeconômico	MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO
<p>USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</p>	<p>A relação que existe entre o uso e ocupação do solo e o Meio Físico se dá de forma direta, os modos de vida e o sistema de produção, caracterizados grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem ocorrem muito em função das características do solo, e do relevo mais plano. O clima por sua vez, propicia a cultura da cana, em razão da alta pluviosidade da estação chuvosa, reduzindo a necessidade de irrigação.</p>	<p>O uso e ocupação do solo tem relação direta com o meio biótico, tendo em vista que a transformação das áreas em campos de pastagem e em grandes faixas de cultivo agrícolas promovem a supressão da vegetação nativa, a fragmentação de habitats e, conseqüentemente, a interferência na biodiversidade local.</p>

3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS - AIA

Na elaboração de Estudos Ambientais, faz-se necessário elaborar um prognóstico e avaliação dos impactos ambientais, considerando os efeitos negativos ou positivos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico decorrente da atividade ou do empreendimento. A identificação e a avaliação dos impactos ambientais positivos e negativos deverão, fundamentalmente, focalizar as alterações no meio ambiente decorrentes da instalação e operação do empreendimento.

O prognóstico ambiental realizado neste trabalho procurou prever e caracterizar os potenciais impactos sobre diversos ângulos. Os estudos de campo somados às pesquisas de dados secundários sobre a região possibilitaram a elaboração deste prognóstico cujo objetivo é dar conhecimento de uma situação futura, de ocorrência certa ou provável, e assim permitir a formulação de ações que minimizem efeitos negativos e potencialize os efeitos positivos advindos da implantação e operação do empreendimento. Este prognóstico foi elaborado considerando-se as alternativas de execução e de não execução do empreendimento.

Este trabalho permitiu que a equipe técnica responsável pela elaboração do presente estudo se organizasse para estabelecer as ordens de precedência e representatividade dos eventos decorrentes da implementação e operação do empreendimento, de modo a se estabelecer uma sistemática de discussões sobre os elementos dos Projetos com potencialidade de gerar impactos.

No presente capítulo os impactos ambientais serão descritos, quantificados, qualificados e classificados, de acordo com a etapa do empreendimento, forma, natureza, abrangência, temporalidade, reversibilidade, importância, magnitude, duração e probabilidade.

3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL - AIA

A análise dos impactos ambientais da Pequena Central hidrelétrica – PCH Guariroba fundamentou-se em uma metodologia específica e de domínio usual em empreendimentos de hidrelétricos, que tem como objetivo identificar, quantificar e qualificar de forma sistemática os impactos a serem gerados pelo empreendimento quando passíveis de mensuração.

A estruturação dessa metodologia desenvolveu-se a partir da análise integrada sobre os compartimentos ambientais, considerando-se as etapas de implantação do empreendimento para elaboração do prognóstico.

As ações geradoras de impactos ambientais guardam estreita correspondência com as atividades de planejamento, implantação e operação da PCH Guariroba, e são variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte dos mesmos.

Desse modo, é importante a identificação de impactos vinculando-os às características do empreendimento e à experiência vivenciada no setor hidrelétrico.

Uma vez definidos os fatores geradores, os impactos foram listados (*Check-list*) e em seguida identificados e caracterizados. A seguir, foi elaborada uma Matriz de Interação, na qual se apresentam, também, as ações e programas de mitigação, compensação e de monitoramento

responsáveis por minimizar, compensar e acompanhar os impactos a serem gerados nas fases de planejamento, implantação e operação da PCH Guariroba.

O método “*Check-list*” foi utilizado para identificar e enumerar os impactos, a partir dos diagnósticos ambientais específicos para os meios físico, biótico e socioeconômico. Nas listas de checagem, os impactos são apresentados conforme a fase do empreendimento.

A Matriz de Interação é um método de análise bidimensional dos impactos, em que estes são avaliados qualitativamente segundo critérios pré-estabelecidos, tais como:

COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS	DESCRIÇÃO
NATUREZA	Indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos (P) ou adversos/negativos (N) sobre o meio ambiente.
FORMA	como se manifesta o impacto em questão - se for um impacto direto (D), decorrente de uma ação do Empreendimento, ou se é um impacto indireto (I), decorrente de um ou mais impactos gerados direta ou indiretamente.
TEMPORALIDADE	Diferencia os impactos segundo o tempo de sua manifestação em relação à ação impactante. Caracterizando-se como de curto prazo (CP), que ocorre logo após ação que o desencadeou; de médio prazo (MP), quando se inicia entre um e seis meses após o início da etapa do empreendimento em que o impacto ocorre; e o de longo prazo (LP), quando se inicia após seis meses do início da etapa do empreendimento em que o impacto ocorre.
REVERSIBILIDADE	Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis (R) ou irreversíveis (I). Permite identificar que impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.
ABRANGÊNCIA	Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local (L), ou seja, à Área de Influência Direta (AID) do Empreendimento. E os impactos regionais (RE) que se caracterizam como aqueles que se refletem na Área de Influência Indireta (AII).
IMPORTÂNCIA/SIGNIFICÂNCIA	Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada com a relevância ambiental. Ela é alta (A), média (M) ou baixa (B), na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental analisada.
MAGNITUDE	Exprime a extensão do impacto, por meio de uma valoração gradual que se dá ao mesmo, a partir de uma determinada

COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS	DESCRIÇÃO
	<p>ação do projeto, ou seja, define a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como a medida de mudança de valor de um fator ou parâmetro ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos, provocada por uma ação.</p> <p>Ela pode ser classificada como pequena (P), média (M) ou grande (G), sendo caracterizada gradualmente pela alteração das características ambientais consideradas.</p>
DURAÇÃO	<p>Indica a permanência do impacto. É considerada permanente (P) quando não se configura prazo para término da intervenção ou previsão de tecnologia para controle ou recuperação de impacto, ou pode ser considerado temporário (T) quando há prazo previsto para seu término, por execução dos trabalhos ou pela disponibilidade de tecnologia de controle.</p>
PROBABILIDADE	<p>Indica a probabilidade de ocorrência do impacto ambiental. É classificada como de baixa (B), média (M) e alta (A), e apresenta elevado número de aspectos ambientais associados aos impactos.</p>

A Tabela 3.1 apresenta os critérios utilizados na identificação e qualificação dos impactos decorrentes das diferentes fases previstas para a PCH Guaruroba.

Tabela 3.1: Critérios utilizados na identificação da importância dos impactos.

Importância	Impactos sobre a Biota		Impactos sobre o Meio Físico	Impactos Socioeconômicos
	Flora	Fauna		
Baixa	<p>As espécies da flora afetadas não são endêmicas, raras, tombadas, imunes ao corte ou ameaçadas de extinção.</p> <p>As formações florestais afetadas já se encontram degradadas ou em alto grau de isolamento.</p> <p>As formações afetadas são matas secundárias.</p>	<p>A fauna afetada não é endêmica, rara ou ameaçada de extinção.</p>	<p>Possíveis induções de processos erosivos não alteram a situação da área.</p> <p>Os recursos hídricos afetados já se encontram degradados.</p> <p>Possíveis perdas de terras potencialmente por movimentação de terra não alteram a situação regional.</p>	<p>Alterações na oferta de empregos são insignificantes para a região.</p> <p>A pressão sobre a infraestrutura já existente é insignificante para a região.</p> <p>As interferências no cotidiano da população são insignificantes para a região.</p> <p>As interferências com as atividades econômicas são insignificantes para a região.</p>
Média	<p>As espécies da flora afetadas são significativas para a região, mas não envolvem espécies endêmicas, raras, tombadas, imunes ao corte ou ameaçadas de extinção.</p> <p>Os remanescentes florestais afetados não possuem expressão ecológica intrínseca, mas representam parcela significativa dos remanescentes da região.</p> <p>As formações florestais afetadas possuem qualidades</p>	<p>A fauna afetada é significativa para a região, mas não envolve espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção.</p>	<p>A indução de processos erosivos e de instabilidade é pontual, mas expressiva para a região.</p> <p>A interferência nos recursos hídricos é pequena, eles já se encontram razoavelmente degradados, mas são importantes para a região.</p> <p>As mudanças nos parâmetros de qualidade das águas serão pequenas, mas significativas para a região.</p>	<p>A criação de empregos tem uma importância relativa para a região.</p> <p>A pressão sobre a infraestrutura existente é pequena, mas a região não tem possibilidade de atender a ela.</p> <p>A interferência no cotidiano da população é significativa, mas extremamente localizada.</p> <p>As interferências com as atividades econômicas têm uma importância relativa para a região.</p>

Importância	Impactos sobre a Biota		Impactos sobre o Meio Físico	Impactos Socioeconômicos
	Flora	Fauna		
	ecológicas intrínsecas, mas as interferências são pontuais tornando os impactos pouco significativos para a região.			
Alta	<p>As espécies da flora afetadas são endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção. A flora possui espécies tombadas e imunes ao corte.</p> <p>As formações florestais afetadas são importantes remanescentes para a região.</p>	<p>As espécies da fauna afetadas são endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção.</p>	<p>A indução de processos erosivos é significativa para a região.</p> <p>A indução de instabilidade é significativa para a região.</p> <p>Os recursos hídricos afetados são de grande importância e encontram-se em boas condições.</p> <p>A qualidade das águas possíveis de serem afetadas é boa.</p>	<p>A criação de empregos é de grande significado para a região.</p> <p>Demanda de criação de nova infraestrutura.</p> <p>A interferência no cotidiano da população representa uma mudança significativa.</p> <p>As atividades econômicas afetadas são de grande importância para a região.</p>

A Tabela 3.2 apresenta uma síntese do enquadramento de cada impacto, segundo os critérios mencionados anteriormente, considerando as três etapas de implantação do empreendimento.

- Planejamento: onde são estabelecidos os primeiros contatos com a região de interesse e as comunidades ali estabelecidas.
- Instalação: quando se iniciam as obras de infraestrutura.
- Operação: quando os principais impactos já se estabeleceram e quando as ações iniciais de mitigação, controle e compensação passam a ser desenvolvidas.

Tabela 3.2: Tabela síntese para a avaliação dos impactos ambientais.

Etapas do Empreendimento	P	Planejamento (desde a fase dos estudos ambientais e de engenharia, levantamento de campo, até o início da construção do empreendimento)
	I	Instalação (todo o período construtivo do empreendimento)
	O	Operação (compreende o período de operação do empreendimento)
Forma	D	Direto
	I	Indireto
Natureza	P	Positivo ou benéfico
	N	Negativo
Abrangência	L	Local
	R	Regional
Temporalidade	CP	Curto Prazo (com início imediato, após a ação que o desencadeou ou na fase de projeto)
	MP	Médio Prazo (ocorre a partir da fase de construção)
	LP	Longo Prazo (inicia-se a partir do início da geração/operação da implantação do empreendimento)
Reversibilidade	R	Reversível (pode ser revertido através de medidas apropriadas)
	I	Irreversível (não pode ser revertido)
	PR	Parcialmente Reversível (pode ser parcialmente reversível através de medidas apropriadas)
Importância/Significância	B	Baixo grau de comprometimento da qualidade ambiental
	M	Médio grau de comprometimento da qualidade ambiental
	A	Alto grau de comprometimento da qualidade ambiental
Magnitude	P	Pequena (considerada inexpressiva)
	M	Média (considerada expressiva)
	G	Grande (considerada muito expressiva levando à descaracterização das características ambientais consideradas)

Duração	P	Permanente
	T	Temporário
Probabilidade	B	Baixa
	M	Média
	A	Alta

3.2 METODOLOGIA PARA PROPOSIÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E AÇÕES MITIGADORAS OU COMPENSATÓRIAS

Após a identificação e avaliação dos impactos gerados, foi realizada a indicação de programas e planos de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, qualificando e quantificando os fatores e parâmetros a serem considerados. Há que se destacar que o conjunto dos Programas Ambientais propostos traz medidas destinadas a prevenção, correção ou compensação dos impactos ambientais negativos e potencialização dos positivos, identificados no capítulo de Diagnóstico Ambiental.

Estes Programas Ambientais propostos, em uma fase posterior, deverão contar com maior grau de detalhamento, com a participação efetiva e atuante dos órgãos e entidades intervenientes, compondo o Projeto Básico Ambiental (PBA) a ser elaborado na fase posterior a emissão da Licença Pérvia. Conforme as características dos impactos identificados, os Programas assumirão as seguintes naturezas:

- Preventiva: com ações para os impactos negativos que podem ser evitados, reduzidos ou controlados, mediante a adoção antecipada de medidas de controle;
- Corretiva: visando a mitigação de impactos através de ações de recuperação e recomposição das condições ambientais satisfatórias e aceitáveis, basicamente com atividades de monitoramento;
- Compensatória: destinando-se a impactos irreversíveis, onde há perda de recursos e valores ecológicos, pela melhoria de outros elementos, compensando a realidade ambiental da área e;
- Potencializadora: que intensifica as condições ambientais favoráveis advindas da implantação do empreendimento.

A estruturação dos Programas Ambientais compreende a exposição de sua justificativa, os objetivos pretendidos, os procedimentos metodológicos, os órgãos intervenientes na sua implementação e a atribuição da responsabilidade de sua execução e o cronograma proposto de implantação.

Caberá ao empreendedor a responsabilidade de implantação dos Programas, articulando-se com os possíveis agentes e formalizando instrumentos de parceria ou de repasse de atribuições.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Essa fase dos trabalhos foi iniciada a partir de uma análise e discussão sobre os impactos ambientais a serem advindos da instalação do empreendimento, tendo como base os dados primários (levantamento de campo) dos estudos ambientais realizados nas áreas de influência também a base de dados secundária utilizada no diagnóstico ambiental.

Os estudos de campo somados às pesquisas de dados secundários sobre a região, possibilitaram a elaboração deste prognóstico cujo objetivo é dar conhecimento de uma situação futura, de ocorrência certa ou provável, e assim permitir a formulação de ações que minimizem efeitos negativos ou potencialize os efeitos positivos advindos da implantação da PCH.

O trabalho inicial permitiu que a equipe técnica responsável pela elaboração do presente estudo se organizasse para estabelecer as ordens de precedência e representatividade dos eventos decorrentes da implementação do empreendimento, de modo a se estabelecer uma sistemática de discussões sobre os elementos dos Projetos com potencialidade de gerar impactos.

A seguir são descritos detalhadamente os impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, bem como sua classificação e avaliação, a partir de uma listagem de identificação.

3.4 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

A metodologia “*Check-list*” foi utilizada para identificar e enumerar os impactos sobre o meio físico, a partir do diagnóstico ambiental deste meio. Na Tabela 3.3, esses impactos são identificados e apresentados conforme as fases do empreendimento e em seguida são descritos em detalhe.

Os impactos ambientais sobre o meio físico foram divididos em função da fase de desenvolvimento do projeto, ou seja, há impactos ambientais que ocorrem exclusivamente na fase de planejamento, outros na fase de instalação ou operação e impactos que ocorrem em ambas as fases.

Tabela 3.3: Listagem de impactos sobre o Meio Físico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.

Fases do Empreendimento	Impactos
Instalação (I)	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos
	Geração de ruídos, vibração e material particulado
	Alterações no regime hidrológico e sedimentológico
	Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos
	Alterações no Microclima
	Formação de áreas úmidas e alagadas
	Alteração na qualidade da água e das características limnológicas
Operação (O)	Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos
	Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos e Instabilidade de encostas marginais do reservatório
	Elevação do nível do lençol freático

3.4.1 Impactos sobre o Meio Físico durante a instalação

3.4.1.1 Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Operação do canteiro de obras (resíduos domésticos)
	Supressão da Vegetação Nativa

Os resíduos sólidos e efluente líquidos fazem parte do cotidiano de todas as aglomerações humanas. A partir deste contexto, faz-se necessário a aplicabilidade de um plano de controle destes a fim de resolver os problemas derivados trazidos aos empreendimentos de um modo geral. É importante buscar sempre alternativas de embasamento tecnológico, considerando eficazes as mudanças sociais, econômicas e culturais de todos, e assim, colaborando numa tomada de decisões que possam de forma ambientalmente correta minimizar as adversidades causadas pela exposição inadequada dos resíduos e efluentes.

Na área do empreendimento, durante a fase de instalação, alguns dos impactos ambientais decorrentes da disposição irregular dos resíduos e efluentes poderão ser evidenciados e plenamente visíveis caso não sejam devidamente mitigados. Os seguintes problemas podem ser causados: assoreamento de córregos, geração de chorume, mau-cheiro, queimadas, doenças, perda de qualidade do ar, esgotamento dos recursos naturais, acúmulo de entulhos, gerando riscos ao bem-estar da população entre outros.

Nesta fase, o principal tipo de resíduo sólido gerado é de construção civil. A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais e a que gera mais resíduos. Em termos de composição, os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes, tais como concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra. A implantação do empreendimento levará a produção destes resíduos, os quais deverão ser destinados conforme Resolução CONAMA nº 307/02, alterada pela Resolução CONAMA nº 348/04.

Por outro lado, os efluentes líquidos serão gerados em menor escala, a partir da operação do canteiro de obras da PCH Guariroba. Sua destinação deve ser diversa dos resíduos sólidos.

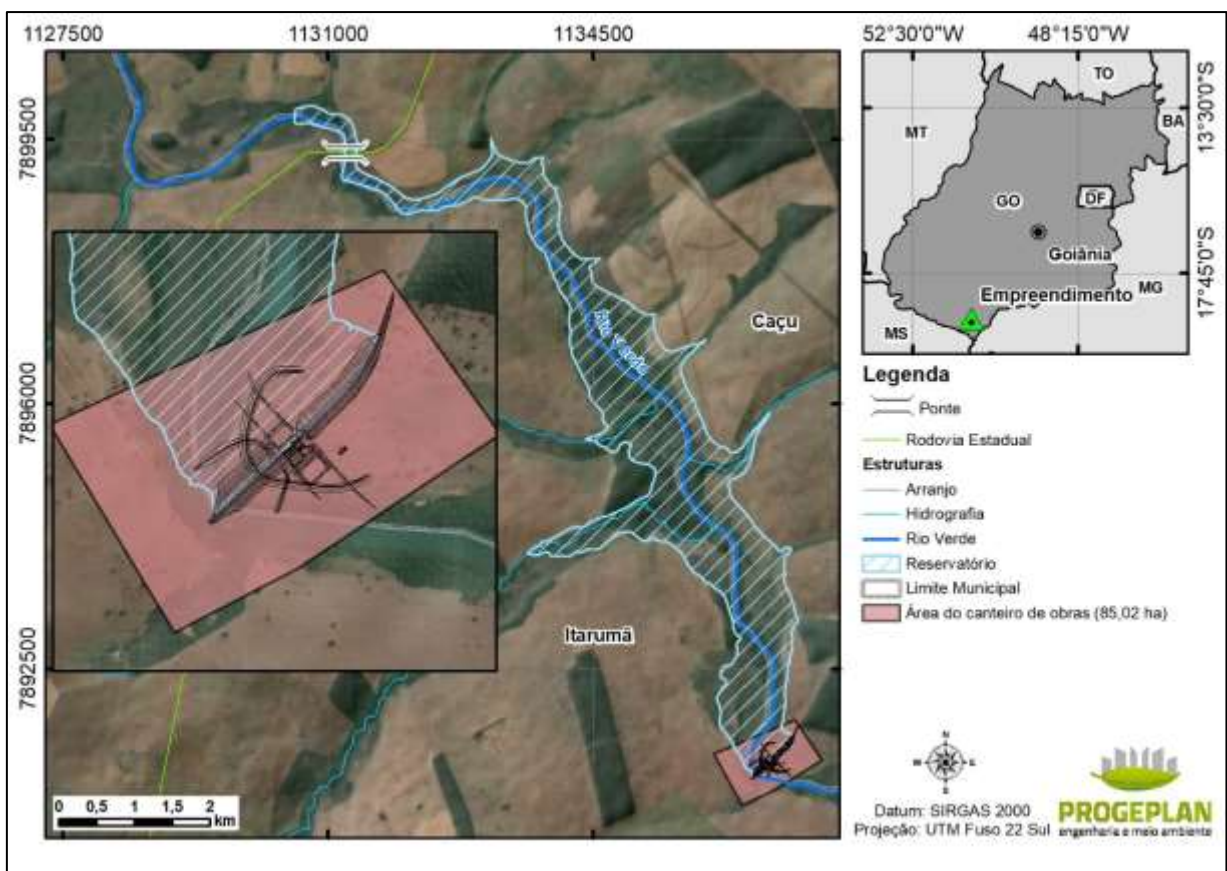


Figura 3.1: Localização das estruturas aonde serão observados os impactos de geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos

Tabela 3.4: Análise referente à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Ocorre durante a fase de construção/instalação do empreendimento
Forma	D	Direto, decorrente desde a geração até destinação final dos resíduos e efluentes

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Natureza	N	Disposição irregular dos resíduos e efluentes
Abrangência	L	Na área do empreendimento
Temporalidade	CP	Se dá logo no início da fase de construção do empreendimento
Reversibilidade	PR	Com aplicação de medidas mitigadoras e um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Importância/Significância	B	Impacto de baixa importância devido ao pequeno tamanho da área
Magnitude	P	Pode acarretar em outros impactos
Duração	T	Com manejo adequado torna-se temporário, mas os efeitos são observados em logo prazo
Probabilidade	A	Pequenos volumes de resíduos gerados devido ao pequeno tamanho da área

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme expresso na Resolução CONAMA nº 307/2002.

Todos resíduos gerados durante as atividades construtivas deverão ser adequadamente segregados, acondicionados e destinados, de maneira a atender a legislação vigente e reduzir os impactos ambientais relacionados à geração de resíduos.

Deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Identificação dos resíduos a serem gerados;
- Separação e segregação dos resíduos por classe e tipo;
- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;

- Promover a implantação de sistemas de drenagem e outras estruturas que visem disciplinar o escoamento superficial conforme preconizado no projeto de engenharia (sejam estas temporárias ou permanentes);
- Promover o controle dos efluentes oleosos gerados pelas obras e operação do complexo que deverão ser destinados à caixa separadora de água e óleo e de decantação de sólidos. Este sistema de tratamento deverá seguir os procedimentos estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 362/05 e 450/12;
- Promover a correta destinação dos efluentes de refeitórios e sanitários, que deverão ser encaminhados aos sistemas de fossa séptica, os quais deverão ser construídos de forma a comportar todo o efluente gerado sem comprometer a eficiência do sistema;
- Implantação da coleta seletiva;
- Adoção de política de reciclagem;
- Destinação adequada de acordo com sua classe e característica;
- Adoção de tratamento de esgoto e destinação final conforme legislação;
- Treinamento dos funcionários e colaboradores quanto as boas práticas quanto aos resíduos.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.5: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

PROGRAMAS
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
Programa de Monitoramento de Qualidade da Água

3.4.1.2 Geração de ruídos, vibração e material particulado

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de ruídos, vibração e material particulado	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da Vegetação Nativa
	Trânsito de veículos e máquinas

No decorrer da fase de instalação do empreendimento, o transporte de cargas e material, a implantação de acessos e estruturas de apoio, a terraplanagem do terreno e montagem das instalações e a remoção da cobertura vegetal atribuem ao ambiente local um aumento

da geração de ruídos, vibrações e a emissão de gases e material particulado (poeira) para os moradores e principalmente os trabalhadores da região, modificando momentaneamente as condições locais.

A ocorrência de elevados níveis de ruídos, vibrações, poluição do ar pela emissão de gases e material particulado pode causar danos à saúde humana, como a surdez por ruído e doenças respiratórias. A poluição do ar por material particulado pode diminuir a visibilidade nas vias de acesso, provocando acidentes, e se acumular sobre alimentos dentro das residências e refeitório. A poluição do ar também afeta a biota, visto que os depósitos de poeira e hidrocarbonetos sobre as folhas e sobre o solo, principalmente quando apresentam concentração de metais pesados, matam a vegetação, reduzem a disponibilidade de alimentos ou oferecem alimentos contaminados para a fauna, quebrando o ciclo alimentar. A poluição sonora acaba interferindo no ruído de fundo, o que pode afugentar a fauna local.

Além disso, os veículos pesados e maquinários utilizados durante as obras geram vibrações no solo, poeira e ruídos que atingirão intensidades sonoras que perturbarão a fauna presente nos ambientes próximos ao empreendimento, alterando o comportamento de algumas espécies, além de poder causar o afugentamento de indivíduos da fauna para locais ou ambientes mais afastados.

Tabela 3.6: Análise referente à geração de ruídos, vibração e material particulado.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Impacto restrito ao período de instalação
Forma	D	Decorrente da movimentação de máquinas e veículos
Natureza	N	Pode alterar a paisagem natural e colocar em risco a saúde dos trabalhadores
Abrangência	R	Ultrapassa os limites da AID do empreendimento
Temporalidade	CP	Os resultados deste impacto são sentidos imediatamente após sua ação, principalmente pelos trabalhadores da obra
Reversibilidade	I	Irreversível, mas pode ser mitigado com a implantação das medidas mitigadoras recomendadas e execução dos programas ambientais
Importância/Significância	B	Impacto baixo e restrito a locais específicos do empreendimento
Magnitude	P	Pequena modificação das características ambientais
Duração	T	Se encerra ao fim da obra

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Probabilidade	M	Inerente ao processo de construção

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Deverão ser estabelecidas medidas de controle/compensação para controle da geração de ruídos e vibrações nas obras e tráfegos de veículos para reduzir o incômodo dos trabalhadores envolvidos e população da região. Além disso deverão ser adotadas as seguintes ações:

- Manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamentos ruidosos;
- Veículos podem frequentemente serem tratados com maior eficiência através de silenciadores que podem reduzir as emissões sonoras;
- Regulagem frequente de motores e máquinas utilizadas no canteiro de obras e frentes de serviço para diminuir os ruídos;
- Utilização de caminhões pipa com intuito de umedecer o local e evitar a ocorrência de partículas em suspensão e manter todo o maquinário da obra sempre com a manutenção em dia, principalmente no que se refere a emissão de gases veiculares;
- Manutenção periódica e corretiva de máquinas, tratores, caminhões e demais equipamentos emissores de gases, em especial os motores de combustão, buscando-se a minimização da emissão de gases e poluentes;
- Proteção das caçambas dos caminhões que transportarão terra e brita com lonas, evitando-se assim a emissão de poeira em suspensão;
- Priorização do horário diurno para realização de obras e adequação as emissões de ruídos aos padrões preconizados pela legislação vigente.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.7: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de ruídos, vibrações e poeira.

PROGRAMAS
Programa de Controle de Ruídos, Vibração e Material Particulado

3.4.1.3 Alterações no Regime Hídrológico e Sedimentológico

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações no regime hidrológico e sedimentológico	Desvio do rio
	Enchimento do reservatório
	Barramento do rio Verde
	Transformação de ambiente lóxico em lântico

A instalação deste empreendimento modifica a dinâmica do corpo hídrico, afetando diretamente o trecho a ser instalado, apresentando consequências a montante e a jusante do barramento. Tais mudanças no regime hídrico do rio Verde poderão comprometer a qualidade das águas superficiais.

Adicionalmente, uma característica comum ao reservatório que será instalado no rio Verde é de que não haverá sucessivos “esvaziamentos” e “enchimentos” do reservatório o que define o reservatório com operação a fio d’água. Por este reservatório possuir uma operação a fio d’água, em nível constante, ele mantém a velocidade da água na maior parte da sua coluna d’água em nível similar ao do rio em seu trecho a montante do empreendimento, restringindo o efeito de redução da velocidade da água a um nível que possibilite a decantação do material suspenso.

Desta forma, as alterações no regime hídrico deverão ocorrer com maior intensidade durante o enchimento do reservatório, até que este alcance a cota prevista para a operação do sistema de geração de energia, o que restringirá momentaneamente o fluxo de águas a jusante. Posteriormente, as oscilações serão restritas às operações diárias previstas na PCH, que condicionarão pequeno grau de oscilação do nível d’água no reservatório, mantendo a jusante o fluxo de vazão afluente ao longo do ano.

Além disso, a implantação de empreendimentos hidrelétricos, com formação de reservatório e barramento de corpos hídricos, conseqüentemente favorece a transformação estrutural do ambiente aquático. Essas mudanças estruturais no ambiente aquático acabam por transformar um ambiente lóxico, que são ambientes aquáticos de água corrente, em ambiente lânticos, que são ambientes aquáticos de água parada. Portanto, um ambiente de água corrente (rio) se transforma em um ambiente de água parada (lago/reservatório).

Os ecossistemas de rios e riachos tem por definição serem ambientes aquáticos e de águas correntes, apresentando como principal diferença, fator limitante e de controle em relação aos ecossistemas dos lagos e reservatórios, as águas correntes. Outra característica de ambientes lóxicos é de ser um ecossistema mais aberto com comunidades heterotróficas e

a estratificação química e térmica, possibilitadas pela intensa troca entre os ambientes terrestre e aquático.

Os ecossistemas lânticos são definidos como águas estacionárias, mas que podem variar em função, por exemplo, da sazonalidade. A qualidade da água destes ecossistemas varia em função dos fenômenos naturais e da ação antrópica. O uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica é um dos fatores mais importantes que influenciam a qualidade de um determinado corpo d'água.

A transformação do ambiente lótico para o lântico altera o tempo de retenção hidráulica, acarretando em alterações morfométricas com relação direta com o balanço de nutrientes do ecossistema. Tais mudanças afetam também profundidade, radiação solar e incidência de luz, temperatura, variação de nível, tempo de residência e concentração de nutrientes.

Desta forma, a transformação de um ambiente lótico em lântico tem como efeitos principais a alteração da comunidade de peixes, alterações nos padrões de qualidade da água, proliferação de macrófitas aquáticas e proliferação de algas e cianobactérias indesejáveis.

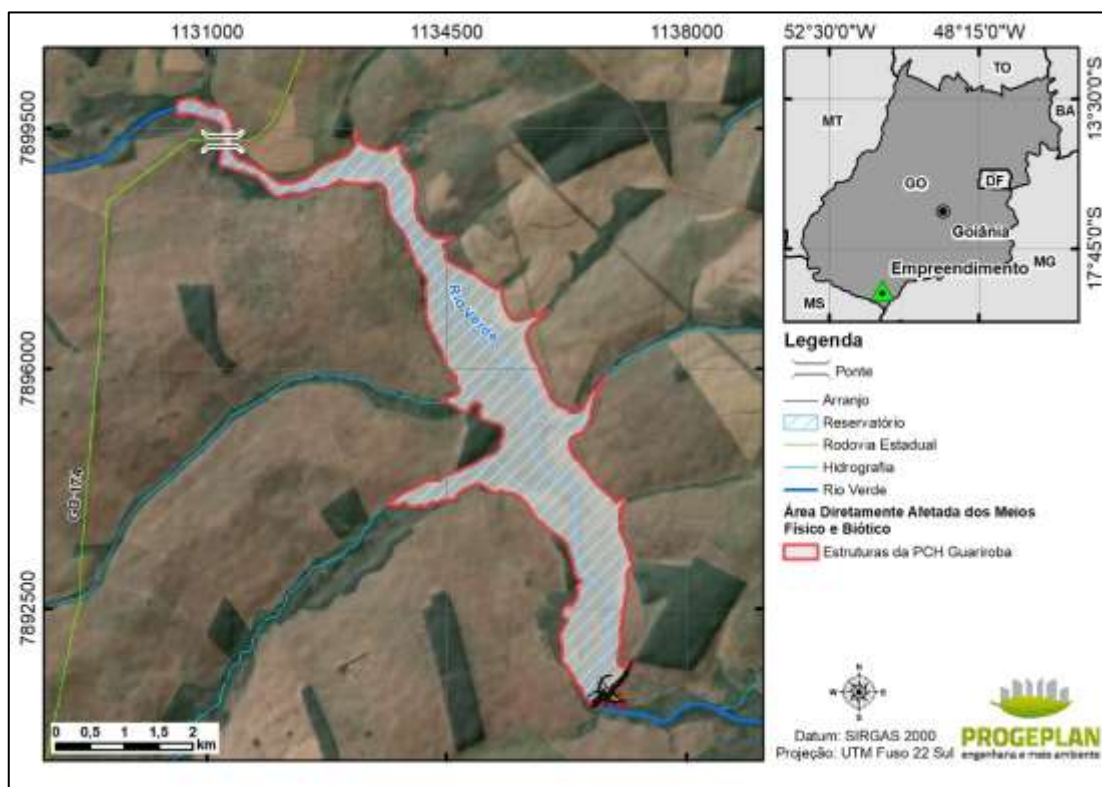


Figura 3.2: Reservatório aonde poderão ser observados os impactos da transformação de ambiente lótico em lântico.

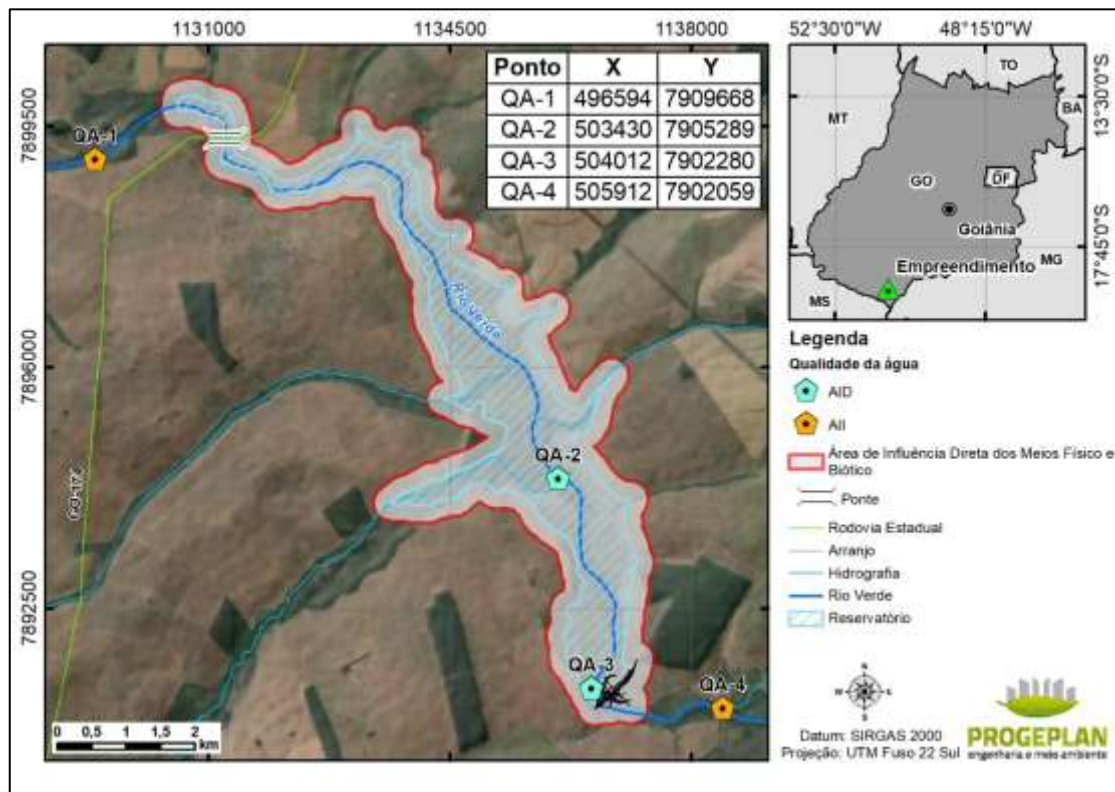


Figura 3.3: Locais de coleta de amostras de água.

Tabela 3.8: Análise referente às alterações no regime hidrológico e sedimentológico.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a construção da PCH
Forma	D	Direto sobre a vazão do rio Verde
Natureza	N	Alteração do ecossistema nas áreas de influência
Abrangência	L/R	Principalmente a montante do barramento no que se refere ao regime hídrico e no reservatório e a jusante no que se refere ao sedimentológico.
Temporalidade	CP	Os impactos sobre o corpo hídrico e ainda sobre eventual acúmulo de sedimentos no reservatório já serão sentidos durante a instalação do empreendimento
Reversibilidade	I	Pode ser minimizado com as ações, planos e programas ambientais, no entanto, são irreversíveis.
Importância/Significância	A	Alta importância, uma vez que pode ocasionar degradação da qualidade da água

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Magnitude	A	Caso haja eutrofização da água, esta alterará significativamente a qualidade da água no reservatório
Duração	P	Permanente a partir da formação do reservatório.
Probabilidade	A	A mudança de regime é inerente a natureza do empreendimento.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Esses impactos no corpo hídrico são permanentes após a instalação do empreendimento, todavia, o reservatório terá operação a fio d'água e neste caso as variações de nível é considerada muito pequena, uma vez que não ocorrerá armazenamento de água destinado à regularização das vazões. Desta forma, imagina-se como mínima a quantidade de sedimentos depositados no fundo do reservatório, tendo em vista o seu tamanho reduzido. Mesmo assim, imagina-se que a alteração de lótico para lêntico possa ser significativa ao ponto de causar grande alteração nos padrões de qualidade da água. Portanto, deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para de segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Promover a implantação de sistemas de drenagem e outras estruturas que visem disciplinar o escoamento superficial conforme preconizado no projeto de engenharia (sejam estas temporárias ou permanentes);
- Implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial, visando realizar o acompanhamento sistemático dos parâmetros de controle ambiental das águas superficiais potencialmente afetados pelas obras;
- Realizar o controle das macrófitas aquáticas no reservatório para evitar proliferações indesejadas.

Além disso, considerando as incertezas dos estudos sedimentológicos, recomenda-se que haja um monitoramento do reservatório, ao longo do período de operação da usina de modo que seja possível acompanhar a evolução do processo de sedimentação no reservatório, especialmente na região próxima à tomada d'água do barramento. Portanto, deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Monitoramento de vazões;

- Monitoramento de descargas sólidas.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.9: programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto alterações no regime hidrológico e sedimentológico.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas
Programa de Monitoramento do Nível Freático
Programa de Monitoramento da Fauna

3.4.1.4 Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da vegetação na ADA
	Enchimento do reservatório

A atividade de geração de energia hidrelétrica causa uma série de impactos ao meio físico, principalmente no período de instalação/obra do empreendimento. Os principais agentes e ações responsáveis pela promoção e desenvolvimento de processos erosivos são: supressão da vegetação, ampliação de acessos já existentes sem o devido dimensionamento para escoamento das águas superficiais/pluviais, escavação para formação do reservatório artificial e implantação das áreas de infraestrutura da usina tais como: condutos, barragem, tomada d'água, casa de força e canal de fuga e área de empréstimo e bota-fora.

O surgimento e desenvolvimento de processos erosivos estão relacionados com as mudanças na cobertura e uso do solo. A supressão da vegetação é o principal fator que desencadeia os processos erosivos, e esta ação acaba por expor o solo aos agentes erosivos. Como consequência disso, poderá haver o surgimento de feições erosivas que vão dissecando o solo, causando perda de terreno, escoamento superficial de sedimentos, lixiviação de nutrientes e assoreamento dos corpos hídricos.

Adicionalmente, na área da bacia hidráulica, a estabilidade e resistência à erosão das encostas marginais são ditadas pela declividade dos terrenos e pela natureza dos solos e do substrato que sustenta o relevo. Um agente adicional de erosão e instabilidade é introduzido com a formação do reservatório, por conta do embate de ondas nas margens e da elevação do lençol freático.

Apesar das consequências da erosão, este é um impacto de média importância no contexto estudado, pois a área a ser afetada pela construção não é extensa e o desenvolvimento dessas feições pode ser evitado, mesmo durante a execução das obras.

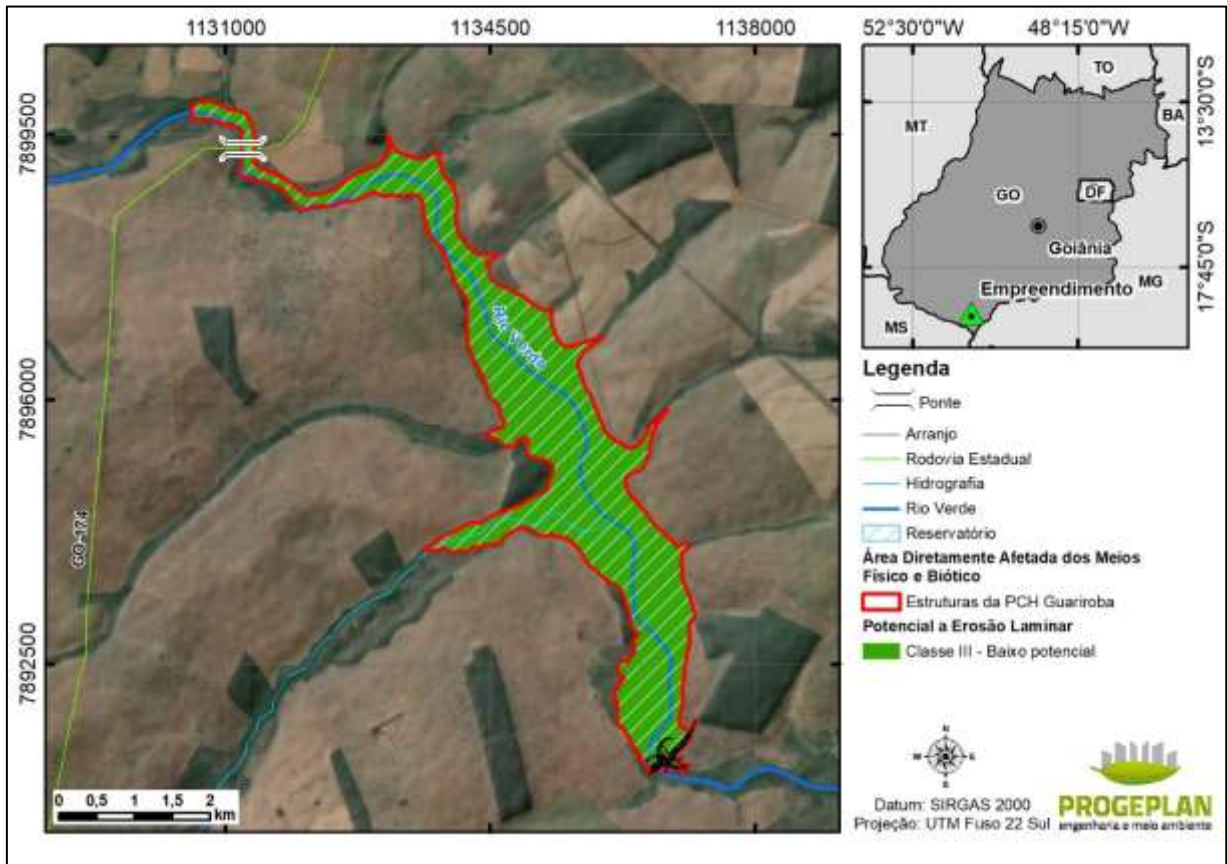


Figura 3.4: Potencial erosivo no reservatório aonde poderão ser observados os impactos de início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Tabela 3.10. Análise referente à intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorre na fase de instalação devido as escavações, supressão da vegetação e impermeabilização do solo
Forma	D	Impacto advindo das escavações, supressão da vegetação e impermeabilização do solo.
Natureza	N	Risco de instabilidade geotécnica e início/aceleração de processos erosivos
Abrangência	L	Na área de construção das infraestruturas
Temporalidade	MP	Ocorre na fase das intervenções durante a fase de instalação

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Reversibilidade	R	Reversível com a adoção de medidas mitigadoras
Importância/Significância	M	Médio grau de comprometimento da qualidade ambiental
Magnitude	M	Somente nos locais de obras e entorno imediato
Duração	P	Ocorre com a execução das obras
Probabilidade	M	Ocorrerá durante a instalação do empreendimento

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para este impacto sugere-se a execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e o Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento, todos aliados à gestão sustentável da obra.

Em virtude da execução de atividades como supressão vegetal, corte e aterro, dentre outras, são necessários procedimentos para manter a integridade e estabilidades dos terrenos afetados diretamente pelo projeto, de forma a prevenir, mitigar, corrigir e monitorar potenciais impactos ambientais. Para tanto durante a fase de obras deverão ser executadas as seguintes medidas:

- Realização de monitoramento e vistorias periódicas dos processos erosivos, instabilidade e no sistema de drenagem, reservatório entre outros;
- Implantação de drenagens e direcionamento de águas superficiais;
- Revegetação das áreas degradadas pelas atividades de implantação dos empreendimentos e que não serão utilizadas durante a operação;
- Recuperação de taludes e áreas de instabilidade com a reconformação de taludes e revegetação da área;
- Planejamento das atividades de obra, priorizando as atividades críticas em períodos de menor pluviosidade;
- Realização de manutenção, visando a conservação e integridade física das estruturas, e ações corretivas, que objetivam realizar as correções estruturais ou reparos de maior porte nas áreas alvo ou estruturas auxiliares, como, por exemplo, sistemas de drenagens e sistemas de contenção de sedimentos.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.11: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

PROGRAMAS
Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

3.4.1.5 Alterações no Microclima

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações no Microclima	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da vegetação na ADA
	Enchimento do reservatório

A vegetação atua como importante filtro, amenizando a quantidade de radiação solar incidente sobre a superfície terrestre, assim, áreas com cobertura vegetal e áreas com cobertura artificial apresentam respostas diferenciadas quanto à absorção e reflexão desta radiação. As mudanças na cobertura vegetal podem afetar o microclima, uma vez que a atmosfera é sensível às características da superfície continental.

A supressão da vegetação proveniente das atividades desenvolvidas durante a construção da PCH, além da redução da evapotranspiração, poderá implicar no aumento progressivo da exposição do solo à radiação solar, podendo causar um efeito negativo na evaporação, fator que pode condicionar um aumento da temperatura e consequente redução da umidade relativa do ar.

Tabela 3.12: Análise referente às alterações no microclima.

Classificação do Impacto	Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de implantação do empreendimento
Forma	I	Impacto indireto proveniente das atividades de supressão da vegetação e instalação do empreendimento
Natureza	N	Sobre a fauna e flora nativa, além da população que reside na região
Abrangência	L	Incidirá sobre a AID do empreendimento

Classificação do Impacto	Legenda	Avaliação do Impacto
Temporalidade	LP	As alterações no microclima serão evidenciadas após decorrido algum tempo da instalação do empreendimento
Reversibilidade	I	Irreversível, mas a partir da manutenção de áreas verdes, áreas contendo vegetação nativa e revegetação de áreas degradadas é possível sua mitigação
Importância/Significância	B	Importância baixa, pois, espera-se que as alterações no microclima não sejam substanciais
Magnitude	P	Impacto de baixa importância pela pequena dimensão do empreendimento
Duração	P	A partir da construção do empreendimento se tornará permanente
Probabilidade	M	A alteração microclimática pode ocorrer

Legenda: Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Como forma de reduzir tal impacto, esforços deverão ser empreendidos no sentido da manutenção da vegetação presentes na AID da PCH, a partir de ações específicas e os programas descritos no quadro a seguir. Tais ações contemplarão a revegetação das APPs desprovidas de vegetação nativa, bem como favorecer os conectores ambientais propiciando maior permeabilidade faunística e vegetal.

Tabela 3.13: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto Alterações no Microclima.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente

3.4.1.6 Alteração na qualidade da água e das características limnológicas

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alteração na qualidade da água e das características limnológicas	Enchimento do reservatório
	Barramento do rio Verde
	Supressão de vegetação

O empreendimento em si não possui uma natureza poluidora, mas sua instalação e estrutura causam impactos aos recursos hídricos.

Diversos são os impactos ambientais causados pelas atividades de geração de energia, dentre os quais temos, por exemplo, aqueles relacionados à formação de um reservatório artificial que, normalmente, resulta em redução dos níveis de oxigênio dissolvido, mudanças na circulação superficial da água, aumento da turbidez da água, proliferação de algas e eutrofização, atingindo também as comunidades aquáticas (peixes, fitoplâncton, zooplâncton, entre outros).

A operação de empreendimentos hidrelétricos também ocasiona mudanças nos processos internos que estruturam o ecossistema fluvial, tendo em vista a mudança de um regime meso a oligotrófico e de transporte para um regime tipicamente eutrófico, onde predominam os processos de deposição. A presença de sólidos sedimentáveis está diretamente relacionada com a ocorrência de processos erosivos e de assoreamento, os quais devem ser monitorados e devidamente manejados nas áreas utilizadas pelas obras, principalmente na área de inundação.

Os processos erosivos e assoreamento carregam substâncias e material terroso para o corpo hídrico, alterando parâmetros físicos, químicos e biológicos. O aumento da carga de sedimentos na água promove a alteração de parâmetros como sólidos totais, turbidez e transparência. Mudanças nesses parâmetros impactam a produtividade do ambiente, principalmente por reduzir a profundidade da zona fótica, aumentar a sedimentação do leito e danificar locais de desova.

Outra consequência do aumento de sólidos na água é o acúmulo de resíduos orgânicos e bactérias que estão associadas ao material depositado no corpo hídrico, que podem alterar sua composição química. Variáveis como pH, salinidade, fósforo e série nitrogenada são modificadas por essas substâncias inseridas no meio aquático, reduzindo a qualidade ambiental do meio com consequências negativas sobre a biota local.

Outro impacto possível, mas pouco provável é a eutrofização que tem como ponto de partida o acúmulo excessivo de nutrientes dissolvidos na água, elevando as taxas de produção primária e geração de biomassa. Corpos d'água naturais possuem baixos níveis de nutrientes dissolvidos, limitando o desenvolvimento de produtores, especialmente as algas, como ocorre naturalmente no rio Verde. Porém, a partir da formação do reservatório devido a redução da velocidade das águas do rio, forma-se um ambiente lântico que pode favorecer a ocorrência de processos de eutrofização da água com possível surgimento de cianobactérias acima do padrão permitido e aconselhado.

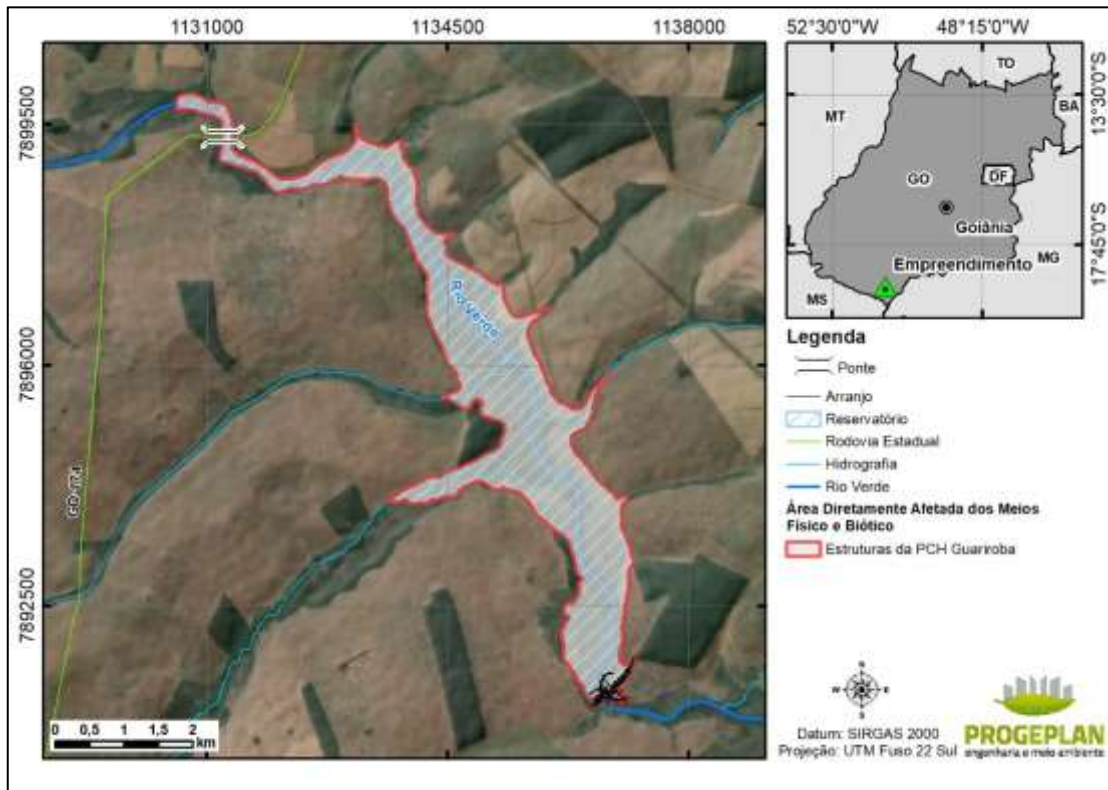


Figura 3.5: Reservatório aonde poderão ser observados os impactos referentes a alteração na qualidade da água e das características limnológicas.

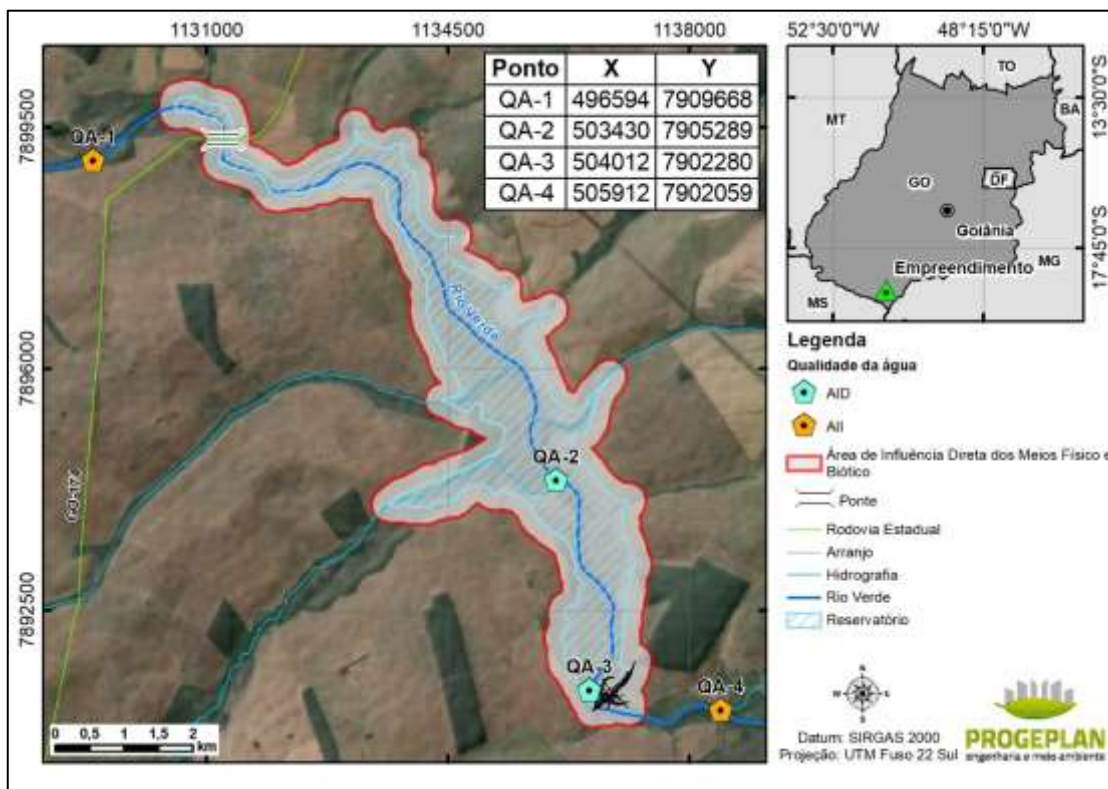


Figura 3.6: Locais de coleta de amostras de água.

Tabela 3.14: Análise referente à alteração na qualidade da água e das características limnológicas.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorre devido ao enchimento do reservatório
Forma	I	Se dá em função da formação do reservatório e barramento do rio Verde
Natureza	N	Alteração da qualidade da água
Abrangência	L/R	Principalmente a montante do barramento, na área do reservatório, podendo influenciar na qualidade da água a jusante do empreendimento
Temporalidade	LP	Mudanças da qualidade da água se darão significativo período após a ação que o desencadeou.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, porém os danos são mitigáveis a partir das ações e Programas aqui sugeridos
Importância/Significância	A	Impacto sobre a água a jusante do barramento
Magnitude	A	Alta, por alterar as características ambientais da água
Duração	P	Permanente enquanto o empreendimento estiver em operação
Probabilidade	M	Com o devido monitoramento pode ser mitigado

***Legenda:** *Etapas:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Este impacto no corpo hídrico é permanente durante a operação do empreendimento. Todavia, deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para de segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;

- Promover a implantação de sistemas de drenagem e outras estruturas que visem disciplinar o escoamento superficial conforme preconizado no projeto de engenharia (sejam estas temporárias ou permanentes);
- Implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, visando realizar o acompanhamento sistemático dos parâmetros de controle ambiental das águas superficiais potencialmente afetados pelas obras;
- Realizar o controle das macrófitas aquáticas no reservatório para evitar proliferações indesejadas;
- Limitar a supressão de vegetação às áreas necessárias a implantação das estruturas.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.15: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto alteração na qualidade da água e das características limnológicas.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas

3.4.2 Impactos sobre o Meio Físico durante a operação

3.4.2.1 Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Operação da Usina (alojamento, escritório etc)

Os resíduos sólidos e efluente líquidos fazem parte do cotidiano de todas as aglomerações humanas. A partir deste contexto, faz-se necessário a aplicabilidade de um plano de controle destes a fim de resolver os problemas derivados trazidos aos empreendimentos de um modo geral. É importante buscar sempre alternativas de embasamento tecnológico, considerando eficazes as mudanças sociais, econômicas e culturais de todos, e assim, colaborando numa tomada de decisões que possam de forma ambientalmente correta minimizar as adversidades causadas pela exposição inadequada dos resíduos e efluentes.

Na área do empreendimento, durante a fase de operação, alguns dos impactos ambientais decorrentes da disposição irregular dos resíduos e efluentes poderão ser evidenciados e plenamente visíveis caso não sejam devidamente mitigados. Os seguintes problemas podem ser causados: geração de chorume, mau-cheiro, queimada, doenças e acúmulo de entulhos, colocando em risco segurança e o bem-estar dos profissionais responsáveis pela operação do empreendimento, entre outros.

Nesta fase, o principal tipo de resíduo sólido e efluente líquido gerado é o doméstico. Trata-se do resíduo gerado pelos funcionários responsáveis pela operação da usina, composto essencialmente por: papel, plástico, vidro, metal, lixo orgânico e efluentes sanitários. Espera-se que a quantidade de resíduos gerados seja pouco relevante, tendo em vista que a usina necessitará de poucos funcionários para sua operação.

Tabela 3.16: Análise referente à geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	O	Ocorre durante a fase de operação do empreendimento
Forma	D	Direto, decorrente desde a geração até destinação final do resíduo
Natureza	N	Disposição irregular dos resíduos
Abrangência	L	Na área do empreendimento
Temporalidade	CP	O impacto é observado a partir de sua geração
Reversibilidade	PR	Com aplicação de medidas mitigadoras e um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Importância/Significância	B	Impacto de baixa importância devido a pequena quantidade de funcionários da usina
Magnitude	P	Pode acarretar em outros impactos
Duração	T	Com manejo adequado torna-se temporário
Probabilidade	A	Pequenos volumes de resíduos gerados devido ao pequeno tamanho da área

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme expresso na Resolução CONAMA nº 307/2002.

Todos resíduos gerados durante as atividades construtivas deverão ser adequadamente segregados, acondicionados e destinados, de maneira a atender a legislação vigente e reduzir os impactos ambientais relacionados à geração de resíduos.

Deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Identificação dos resíduos a serem gerados;
- Separação e segregação dos resíduos por classe e tipo;
- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Promover a correta destinação dos efluentes de refeitórios e sanitários, que deverão ser encaminhados aos sistemas de fossa séptica, os quais deverão ser construídos de forma a comportar todo o efluente gerado sem comprometer a eficiência do sistema;
- Implantação da coleta seletiva;
- Adoção de política de reciclagem;
- Destinação adequada de acordo com sua classe e característica;
- Adoção de tratamento de esgoto e destinação final conforme legislação;
- Treinamento dos funcionários e colaboradores quanto as boas práticas quanto aos resíduos.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.17: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto supressão e da vegetação e redução da biomassa vegetal.

PROGRAMAS
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

3.4.2.2 Intensificação, Início e/ou Aceleração dos Processos Erosivos e Instabilidade de Encostas Marginais do Reservatório

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos e Instabilidade de encostas marginais do reservatório	Operação do empreendimento e suas estruturas

A atividade de geração de energia hidrelétrica causa uma série de impactos ao meio físico, principalmente no período de operação do empreendimento. O principal agente responsável pela promoção e desenvolvimento de processos erosivos é a própria operação da usina, na qual o reservatório armazena uma grande quantidade de água e está pode causar este impacto.

O surgimento e desenvolvimento de processos erosivos durante a operação está relacionado aos impactos da água nos taludes do reservatório, a ação dos ventos e o próprio regime do rio mesmo que lântico, podem provocar a ocorrência de ondas que ao se chocarem com as margens do reservatório podem provocar intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Como consequência disso, poderá haver o surgimento de feições erosivas que vão dissecando o solo, causando perda de terreno, escoamento superficial de sedimentos, lixiviação de nutrientes e assoreamento dos corpos hídricos.

Além desses, o enchimento e operação do reservatório poderá gerar oscilações nos níveis freáticos das encostas marginais aos mesmos, podendo gerar alterações na estabilidade destes taludes. Estas alterações são dependentes das fases do reservatório e da relação entre o nível freático com o nível do rio/reservatório.

A estabilidade de taludes e encostas de solo e rocha está diretamente ligada às condições de saturação dos mesmos, quer seja pela alteração das tensões efetivas devido a variação da poropressão, pela perda de coesão aparente (sucção) dos materiais, ou ainda pelas forças de percolação geradas pelo fluxo em meio poroso.

Importante destacar alguns processos serão instaurados desde o período de enchimento do reservatório (ainda na etapa de implantação) até a conformação deste (acumulação da massa líquida), resultando na saturação dos diversos materiais (solos e perfis de alteração e maciços rochosos) e que conseqüentemente poderá ocasionar a ruptura do equilíbrio dinâmico do meio, deflagrando processos erosivos e eventuais movimentos de massa para o interior do futuro reservatório.

Adicionalmente, tem-se as eventuais instabilizações de encostas marginais do futuro reservatório influenciados por fatores como: características das unidades geológico-geotécnicas; declividades das encostas e do topo rochoso subjacente aos materiais de cobertura; orientação das estruturas geológicas presentes nos solos de alteração e nas rochas em relação às encostas; posição do nível d'água nas diferentes unidades geológico geotécnicas e depreciação do reservatório; bem como o próprio uso e ocupação do solo que podem contribuir para o seu assoreamento.

Apesar das consequências da erosão, este é um impacto de baixa importância na fase de operação do empreendimento, diferentemente da fase de instalação.

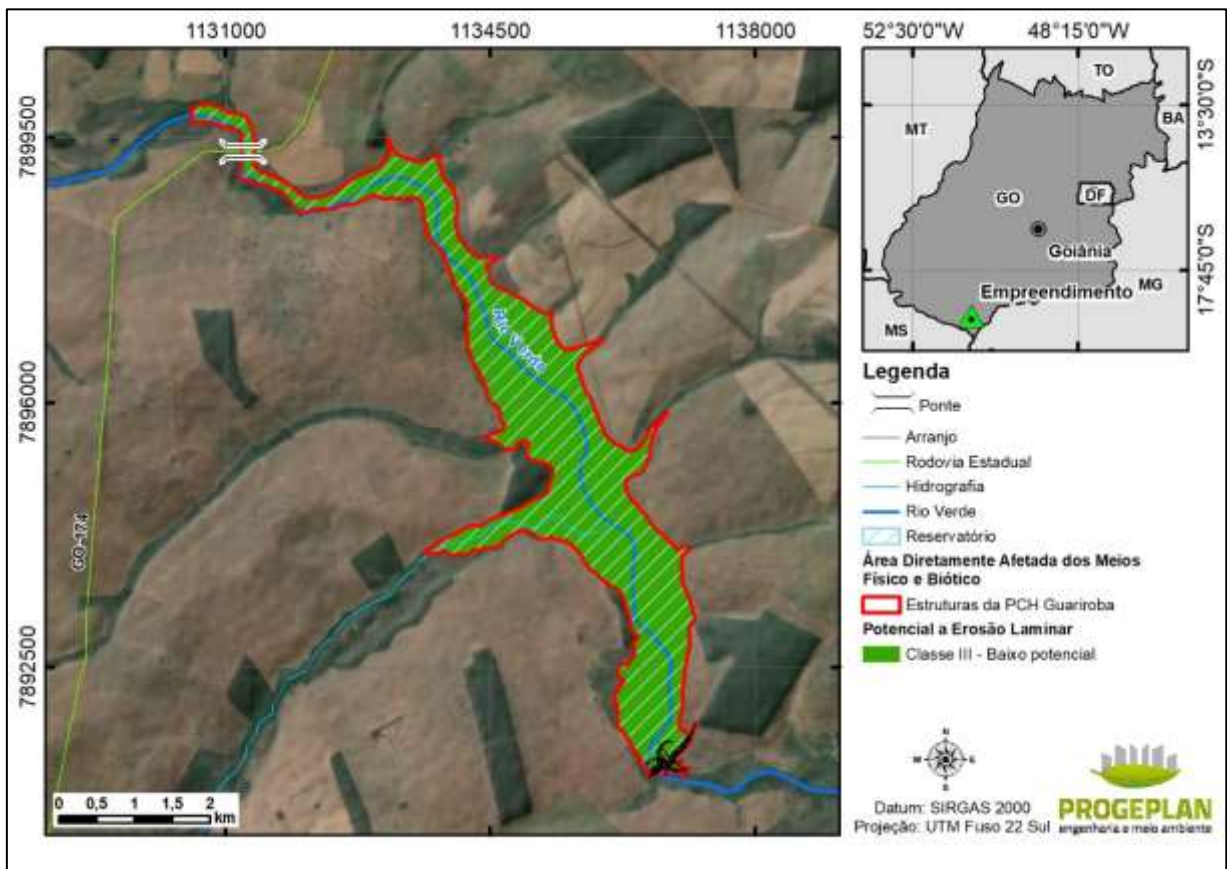


Figura 3.7: Potencial erosivo no reservatório aonde poderão ser observados os impactos de início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Tabela 3.18. Análise referente ao Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	O	Ocorre na fase de operação pelo fluxo da água existente no reservatório
Forma	D	Impacto advindo da água presente no reservatório
Natureza	N	Risco de instabilidade geotécnica e início/aceleração de processos erosivos
Abrangência	L	Na área do reservatório
Temporalidade	MP	Se dá ao longo da operação do empreendimento
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a adoção de medidas mitigadoras
Importância/Significância	M	Médio grau de comprometimento da qualidade ambiental

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Magnitude	M	A indução de processos erosivos e de instabilidade é pontual, mas pode ser expressiva para a região.
Duração	P	O impacto existirá enquanto o empreendimento estiver em operação
Probabilidade	M	Ocorrerá durante a operação do empreendimento

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para este impacto sugere-se a execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), todos aliado à gestão sustentável da obra.

Em virtude da operação da usina são necessários procedimentos para manter a integridade e estabilidades dos terrenos afetados diretamente pelo projeto, de forma a prevenir, mitigar, corrigir e monitorar potenciais impactos ambientais. Para tanto durante a fase de operação deverão ser executadas as seguintes medidas:

- Realização de monitoramento e vistorias periódicas dos processos erosivos, instabilidade e no sistema de drenagem, entorno do reservatório entre outros;
- Monitoramento das drenagens de águas superficiais;
- Recuperação de taludes e áreas de instabilidade com a reconformação de taludes e revegetação da APP com espécies nativas;
- Realização de manutenção, visando a conservação e integridade física das estruturas, e ações corretivas, que objetivam realizar a correções estruturais ou reparos de maior porte nas áreas alvo ou estruturas auxiliares, como, por exemplo, sistemas de drenagens e sistemas de contenção de sedimentos.

Além disso, ao longo da operação dos empreendimentos deverão ser realizados alguns monitoramentos, sobretudo com relação à operação do reservatório, condições geomorfológicas, pedológicas e geológicas das margens e do canal, ação de ventos e ondas, condições de uso e ocupação das margens.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.19: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do Intensificação, início e/ou aceleração dos processos erosivos.

PROGRAMAS
Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Gestão, Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais
Programa de Recuperação da Área de Preservação Permanente

3.4.2.3 Elevação do nível do lençol freático

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Elevação do nível do lençol freático	Enchimento do reservatório
	Barramento do rio Verde

O processo de formação do reservatório da PCH Guariroba no rio Verde tem potencial para causar modificações no nível da água subterrânea da região, elevando o nível do lençol freático e podendo causar modificações nos padrões de qualidade da água subterrânea.

As modificações que ocorrem nas águas subterrâneas após a construção de uma barragem serão tanto mais significativas, quanto maior se constituir a obra, sua área de inundação e a espessura média da lâmina d'água resultante da formação do reservatório (FILHO & LEITE, 2002).

O processo de elevação se inicia com a formação do reservatório com a indução imediata de um fluxo transitório nas margens do reservatório. Na sequência, o reservatório passa a alimentar o aquífero, uma vez que a alimentação de água pelo reservatório, neste momento, encontra-se em um nível topográfico superior ao do aquífero natural.

Além disso pode ocorrer o adensamento volumétrico de solos anteriormente com baixos teores de umidade e com estruturação interna instável, com conseqüente diminuição na sua capacidade de suporte de carga e modificação na estabilidade geotécnica.

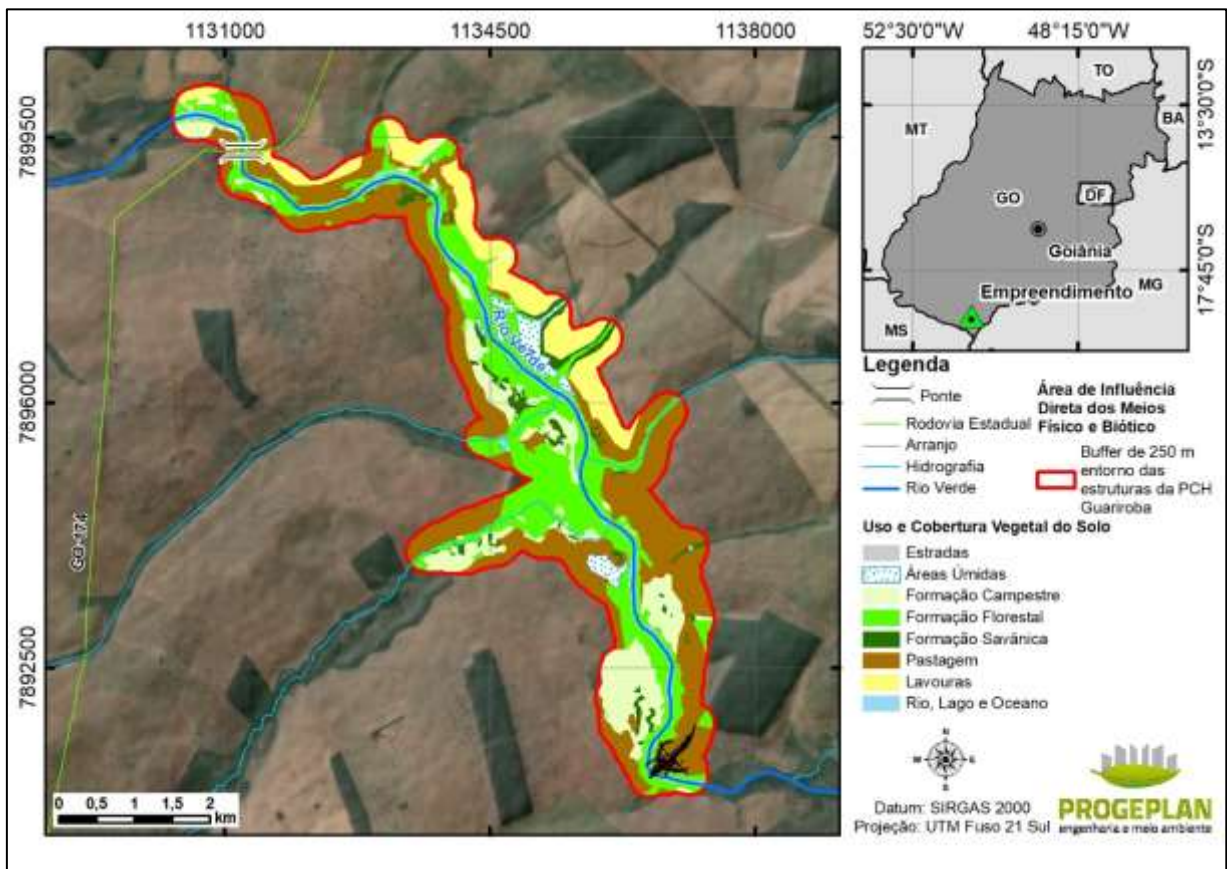


Figura 3.8: Usos do solo com especial atenção para as áreas úmidas aonde poderão ser observados os impactos relacionados a elevação do nível do lençol freático.

Tabela 3.20: Análise referente à elevação do nível do lençol freático.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	O	Inicia após o enchimento do reservatório
Forma	I	Impacto advindo da formação do reservatório
Natureza	N	Torna a água subterrânea mais suscetível à contaminação
Abrangência	L	Local, alterando os níveis freáticos nas adjacências do reservatório
Temporalidade	MP	Inicia algum tempo após a sua ação geradora, ou seja, as alterações no lençol serão sentidas algum tempo após a formação do reservatório
Reversibilidade	I	Irreversível, mas deve ser monitorado
Importância/Significância	M	Remete a qualidade da água subterrânea nas imediações

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Magnitude	M	Limita-se as adjacências do reservatório
Duração	P	Permanente enquanto o empreendimento estiver em operação
Probabilidade	A	Inerente à instalação do empreendimento

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Tendo em vista a necessidade de estabelecer um equilíbrio sustentável entre o necessário desenvolvimento econômico e demográfico e a disponibilidade de água subterrânea em quantidade e qualidade suficientes, é fundamental o estabelecimento de um monitoramento ambiental dos níveis freáticos, auxiliando a tomada de decisões que visem minimizar os possíveis impactos na área de influência dos empreendimentos.

Desta forma, ações mitigadoras devem ser adotadas, tais como:

- Monitoramento do nível freático e de qualidade das águas a partir da instalação de poços de monitoramento piezométricos para avaliar os níveis do lençol freático na região.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.21: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto elevação do nível freático.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento do Nível Freático
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas
Programa de Gestão, Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais

3.5 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

A metodologia “*Check-list*” foi utilizada para identificar e enumerar os impactos no meio biótico, a partir do diagnóstico ambiental deste meio. Na Tabela 3.22, esses impactos são identificados e apresentados conforme as fases do empreendimento e em seguida são descritos em detalhe.

Os impactos ambientais sobre o meio biótico foram divididos em função da fase de desenvolvimento do projeto, ou seja, há impactos ambientais que ocorrem exclusivamente na fase de instalação ou operação e impactos que ocorrem em ambas as fases.

Tabela 3.22: Listagem de impactos sobre o Meio Biótico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.

Fases do Empreendimento	Impactos
Instalação (I)	Introdução de espécies exóticas
	Supressão e redução da biomassa vegetal
	Perda de serviços ecossistêmicos
	Mortalidade de peixes na região de desvio do rio
	Mortalidade de peixes durante operação do reservatório
	Alterações nas comunidades da Ictiofauna
	Interferência nas áreas protegidas por lei
	Alterações na paisagem
	Perda de conectividade ecológica
	Perda de habitats da Fauna
	Pressão sobre flora e fauna silvestre
	Colonização de novos habitats pela Fauna translocada
	Alterações nas comunidades da Fauna terrestre
	Afogamento e evasão da Fauna silvestre
Atropelamento de Fauna	
Interrupção de rotas de migração de peixes	
Surgimento de novos criadouros para vetores	
Operação (O)	Interrupção de rotas de migração de peixes
	Formação da nova APP no entorno do reservatório
	Proliferação de macrófitas aquáticas

3.5.1 Impactos sobre o Meio Biótico durante a instalação

Abaixo, são descritos os impactos sobre o Meio Biótico que ocorrem exclusivamente na fase de instalação da PCH Guariroba.

3.5.1.1 Introdução de espécies exóticas

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Introdução de espécies exóticas	Supressão de vegetação
	Aumento temporário da população residente
	Alteração, fragmentação e perda de habitats

Espécies exóticas são aquelas que ocorrem em uma área fora de seu limite natural historicamente conhecido, como resultado da dispersão acidental ou intencional através de atividades humanas. Entretanto espécies dentro de um mesmo país ou estado podem ser consideradas exóticas se introduzidas em ecossistemas onde não ocorriam naturalmente (ZALBA, 2006).

Na fase de instalação do empreendimento, durante a abertura de novas frentes de trabalho, poderá ocorrer a introdução de espécies exóticas vegetais e animais, em função da ocorrência da proximidade do empreendimento com áreas de cultivo e pastagens exóticas para criação de gado. Eventualmente estas espécies se propagarão e colonizarão áreas protegidas e preservadas da AID do empreendimento, promovendo competição interespecífica com as espécies nativas.

O aumento da circulação de pessoas e atividades pode resultar na atração de animais domésticos ou sinantrópicos que atuam como predadores, competidores e vetores de enfermidades. Estes eventos interferem negativamente na permanência de espécies silvestres, que podem acarretar no desaparecimento local ou afugentamento, afetando as comunidades da região.

Cabe mencionar que algumas espécies exóticas possuem grande capacidade de reprodução e dispersão, intensificando a competição e impacto às espécies nativas em remanescentes florestais. Mesmo com esforços de mitigação, a introdução de espécies exóticas é bastante provável mediante a abertura de novas frentes de trabalho. O principal é desenvolver estratégias de controle para se evitar que alguma espécie exótica, vegetal ou animal, aquática ou terrestre, venha se tornar um problema de conservação biológica, de saúde pública ou de funcionamento para o próprio empreendimento. Também devem ser direcionados esforços de ações de conscientização da população local, dos trabalhadores envolvidos no empreendimento e da comunidade local sobre os riscos de invasão biológica por espécies exóticas que possam impactar as comunidades silvestres.

Tabela 3.23: Análise referente à introdução de espécies exóticas.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Impactos advindos principalmente na fase de instalação do empreendimento
Forma	I	Impacto indireto sobre fauna e flora
Natureza	N	A introdução de espécies exóticas promoverá alterações nas comunidades silvestres com desdobramentos negativos sobre a biodiversidade.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Abrangência	L/R	Impacto pode se espalhar por toda a AID
Temporalidade	CP	Se dá concomitante ao início da construção do empreendimento, com a abertura de novas frentes de trabalho
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível e houver medidas mitigadoras de controle das espécies exóticas e conscientização da população
Importância/Significância	M	Médio grau de importância devido à ocorrência e espalhamento de espécies exóticas, independente do empreendimento
Magnitude	M	Média, pois a introdução de espécies exóticas pode influenciar a biota de toda a AID do empreendimento
Duração	P	Permanente, pois após serem introduzidos, a erradicação e controle de espécies exóticas é bastante improvável
Probabilidade	M	Mesmo com esforços de mitigação, a introdução de espécies exóticas é bastante provável mediante a abertura de novas frentes de trabalho

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

b) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Conscientizar funcionários, trabalhadores e comunidade local dos riscos de invasão biológica por espécies domésticas e exóticas, que podem ter impactado sobre a conservação ambiental;
- Realizar monitoramento e controle de espécies exóticas, animais ou vegetais, aquáticas ou terrestre durante as fases de instalação e operação, com o objetivo de se evitar que alguma espécie venha a se tornar um problema de conservação biológica, de saúde pública ou de funcionamento para o próprio empreendimento.

Como forma de reduzir este impacto, serão elaborados e desenvolvidos o Programa de Monitoramento de Fauna, Programa de Educação Ambiental e o Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal, que apresentarão medidas específicas necessárias a este impacto potencial.

Tabela 3.24: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto da introdução de espécies exóticas.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal
Programa de Educação Ambiental

3.5.1.2 Supressão e Redução da Biomassa Vegetal

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Supressão e redução da biomassa vegetal	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas

A formação de reservatórios para geração de energia hidroelétrica em regiões recobertas por ambientes vegetais é um tema bastante polêmico, pois a formação do reservatório exige a redução desta biomassa, causando perda de diversidade genética da flora e da fauna e queda na qualidade dos recursos hídricos. Em função das obras de engenharia para construção da PCH em questão, muitos efeitos causadores de impactos ambientais poderão ser gerados, dentre eles o desmatamento da faixa de vegetação que sofrerá inundação, além de outras áreas naturais circunvizinhas, tais como casa de força e barramento.

Na fase de implantação do empreendimento, a retirada de vegetação se processa inicialmente pela abertura de vias de acesso, limpeza das áreas destinadas ao canteiro de obras, barragem, reservatório, barramento, casa de força e demais estruturas necessárias a instalação e operação do empreendimento.

A implantação da infraestrutura de apoio requer, obrigatoriamente, a retirada da vegetação, havendo prejuízos momentâneos para as formações florestais e savânicas em estágios diversos de desenvolvimento.

A supressão da vegetação, para tal finalidade, poderá produzir impactos indiretos em relação a modificações na umidade, temperatura e penetração de luz no local e arredores próximos das áreas abertas, além de causar impactos indiretos sobre a fauna, contribuindo temporariamente para o aumento na fragmentação do ambiente local.

A vegetação nativa presente na ADA e suas adjacências já foi parcialmente suprimida para as atividades antrópicas já existentes na região, especialmente a implantação de pastagens. Nas áreas de influência, onde são acessíveis ao gado, as áreas de florestais e savânicas já apresentam dinâmica de perda de qualidade ambiental.

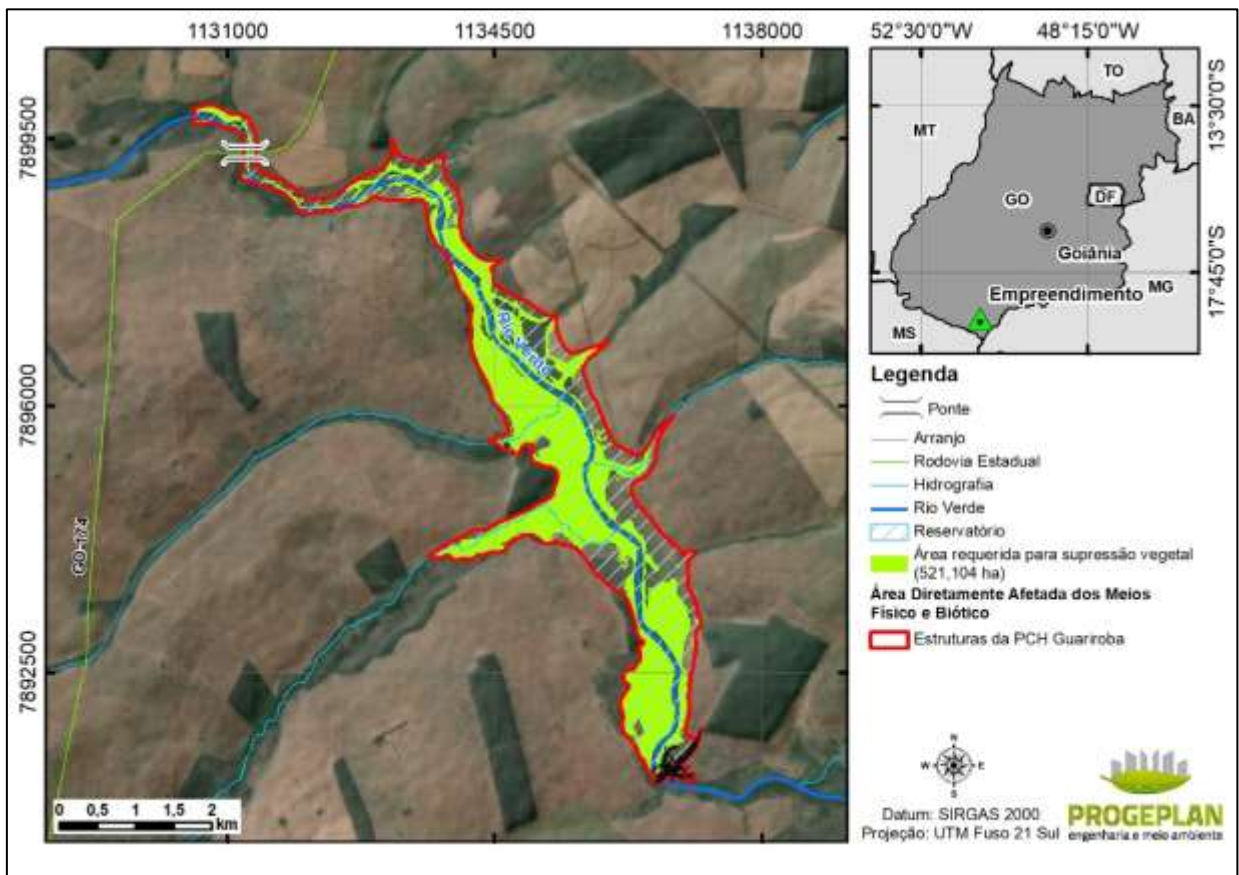


Figura 3.9: Áreas requeridas para supressão da vegetação.

Tabela 3.25: Análise referente à supressão e redução da biomassa vegetal.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Impactos concentrados principalmente na fase de instalação do empreendimento
Forma	D	Impacto direto sobre a vegetação
Natureza	N	Supressão da vegetação influenciará na redução de habitats com desdobramentos sobre a biodiversidade, a fauna, etc.
Abrangência	L	Impacto localizado em parte da AID
Temporalidade	CP	Se dá concomitante ao início da construção do empreendimento
Reversibilidade	I	Irreversível, mesmo com a toda compensação florestal, visto que a área será suprimida para uso do empreendimento
Importância/Significância	A	Alto grau de importância devido a presença de variadas espécies arbóreas nativas

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Magnitude	A	Alta, pois a supressão será executada em grande parte da ADA do empreendimento
Duração	P	Permanente, pois se mantém após instalação da infraestrutura e das edificações componentes do empreendimento
Probabilidade	A	A supressão da vegetação é imprescindível às instalações do empreendimento e demais estruturas de apoio

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda de espécimes da flora e conseqüente redução da biomassa vegetal, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento gerador de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de mitigação/controlar/compensação propostas são:

- Restringir a supressão vegetal ao estritamente necessário, delimitando com precisão a área suprimida;
- Realizar o aproveitamento dos recursos naturais disponíveis, possibilitando o aproveitamento econômico da lenha e da madeira de valor comercial contidas na biomassa vegetal;
- Atendimento aos requisitos legais que disciplinam as ações de supressão vegetal;
- Realizar a compensação florestal nos moldes da legislação vigente, priorizando áreas que contribuam para a conectividade da paisagem;
- Recompôr a área de APP do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de redução da cobertura vegetal na área de estudo.

Em concordância com a legislação federal e estadual vigente, essas e outras medidas estão contempladas nos programas apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3.26: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de supressão e redução da biomassa vegetal.

PROGRAMAS
Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal

PROGRAMAS
Programa de Resgate Flora
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.3 Perda de Serviços Ecosistêmicos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Perda de serviços ecosistêmicos	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da Vegetação Nativa
	Alteração do microclima

A supressão da vegetação para a implantação e operação da infraestrutura necessária aos empreendimentos implica na remoção da vegetação nativa, fragmentando e confinando os remanescentes de vegetação nativa em áreas restritas, sujeitas às ações de origem antrópica em áreas adjacentes. Ademais, as interações fauna-flora são fortemente impactadas, uma vez que a vegetação proporciona não apenas o habitat para a diversidade de fauna, mas corresponde também importante parcela do nicho disponível para o pleno desenvolvimento das populações e comunidades.

A redução das áreas vegetadas altera o equilíbrio dinâmico dos processos naturais que regem as populações vegetais e animais, as quais competem pelos recursos disponíveis escassos, prevalecendo àquelas espécies melhor competidoras; portanto, reduz-se a biodiversidade pela extinção local de espécies e/ou diminuição do tamanho de suas populações. Há uma interdependência de funções e interações de diversos atores, indivíduos e espécies, dentro dos diversos níveis de comunidades nos ecossistemas, num sentido de que todos os seres estão conectados e dependem uns dos outros (como na cadeia alimentar, por exemplo). Desta forma, à medida que destruimos a biodiversidade, colocamos em risco a extinção local de espécies, linhagens, processos ecológicos e seus respectivos serviços.

A redução das populações de polinizadores, dispersores zoocóricos e até mesmo de patógenos e predadores implica em menores taxas de natalidade, e a longo prazo pode levar à degradação ambiental, reflexo de taxas de mortalidade altas em relação ao recrutamento de novos indivíduos. Simultaneamente, pode ocorrer o estabelecimento de espécies oportunistas, comumente de gramíneas de origem exóticas largamente utilizadas em atividades agropecuárias, corroborando para a depauperação da estrutura da vegetação ao restringir a regeneração natural, estas espécies invasoras não oferecem os serviços ecosistêmicos dos quais o ambiente natural na região necessita para seu amplo equilíbrio.

Tabela 3.27: Análise referente à perda de serviços ecossistêmicos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Impactos de perda de serviços ecossistêmicos iniciam concomitante à fase de instalação do empreendimento
Forma	D	Impacto direto sobre os serviços ecossistêmicos
Natureza	N	Negativa, pois a perda da biodiversidade é um dos principais desafios de conservação dos tempos atuais
Abrangência	R	Os processos deletérios sobre a biota silvestre e consequente serviços ecossistêmicos, podem se entender para além da AID do empreendimento
Temporalidade	LP	Os processos ecológicos que acarretam a perda de serviços ecossistêmicos podem ser desenvolver em longos prazos
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, à medida que comunidades silvestres possuem certa resiliência, se houver áreas protegidas na região que permitam a preservação das comunidades silvestres os serviços ecossistêmicos podem ser reestabelecidos.
Importância/Significância	A	Alto grau de importância devido probabilidade de perda de biodiversidade genética, funcional e, até mesmo, a extinção de espécies locais
Magnitude	M	Média, pois a perda de biodiversidade deve se restringir a ADA
Duração	T	Temporário, visto que este impacto será intenso durante a instalação da infraestrutura e das edificações componentes do empreendimento
Probabilidade	A	Alta, pois a perda de serviços ecossistêmicos é resultado perturbações antrópicas que exigem uma grande redução de habitats naturais

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

b) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda de serviços ecossistêmicos, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de mitigação/controlado/compensação propostas são:

- Realizar resgate de germoplasma e resgate de fauna antes e durante a supressão da vegetação;
- Durante as atividades de supressão, deverão ter início as atividades de afugentamento e resgate da fauna de vertebrados terrestres com ações que aumentem e maximizem o progresso da migração passiva dos indivíduos da fauna local;
- Realizar a compensação florestal nos moldes da legislação vigente, priorizando áreas que contribuam para a conectividade da paisagem;
- Recompôr a área de APP do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de redução da cobertura vegetal na área de estudo.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.28: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto da perda da biodiversidade.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Educação Ambiental
Programa de Resgate de Flora
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.4 Mortalidade de peixes na região de desvio do rio

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Mortalidade de peixes na região de desvio do rio	Desvio do rio
	Barramento do rio

A instalação de empreendimentos geradores de energia hidroelétrica pode gerar riscos na manutenção e conservação da diversidade biológica, principalmente em relação aos ambientes aquáticos. Os reservatórios oriundos dos barramentos dos rios para o aproveitamento hidroelétrico geram interrupção dos cursos d'água, acarretando em mudanças nas características hidrológicas regionais e criando uma barreira física ao ecossistema local.

Durante a fase de implantação do empreendimento, para a construção da barragem e suas estruturas, serão construídas ensecadeiras, que consistem em obstáculos provisórios que barram um trecho do rio e no qual a água contida é bombeada para o curso principal,

formando espaços secos para a realização da obra. Nesta fase, peixes podem ficar aprisionados em poças que são formados entre as ensecadeiras, que tenderão a ter sua temperatura aumentada e a oxigenação reduzida, podendo levar indivíduos à morte.

Importante destacar que a região de implantação da PCH Guariroba e o Rio Verde já possuem diversos empreendimentos hidroelétricos instalados. O barramento da UHE Salto está localizado a cerca de 25km a montante do barramento da PCH Guariroba, além disso a UHE Salto do rio Verdinho está localizada a 30km a jusante da PCH Guariroba.

Tabela 3.29: Análise referente à mortalidade de peixes na região de desvio do rio.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de instalação aparecerá de forma mais intensa, sobretudo durante o desvio do rio para construção da barragem.
Forma	D	A perda de indivíduos ocorre em função do desvio do rio e construção da barragem.
Natureza	N	Acarreta perdas de indivíduos, redução da biodiversidade e da comunidade de peixes do rio Verde.
Abrangência	L	O impacto ocorrerá nos trechos em que houver redução da vazão de água.
Temporalidade	CP	O risco para os peixes se dará de forma repentina, logo após as ações de desvio do rio e redução de vazão.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a adoção das medidas mitigadoras como o Programa de Resgate da Fauna
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância, devido a possibilidade de medidas mitigadoras.
Magnitude	M	Média, pois os impactos devem abranger certos trechos da bacia do rio Verde, o que aumenta a probabilidade de aplicação das medidas mitigadoras.
Duração	T	Temporária, se restringindo a momentos específicos e determinados que podem ser controlados com as medidas mitigadoras.
Probabilidade	M	Com a execução eficaz de medidas de mitigação, diminui a probabilidade deste impacto ocorrer de forma significativa para as variadas espécies locais

***Legenda:** Etapas: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a mortalidade de peixes na região de desvio do rio, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação dos programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Executar o resgate da Ictiofauna nas lagoas/poças possivelmente formadas nas enseadeiras.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.30: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto de mortalidade de peixes na região de desvio do rio.

PROGRAMA
Programa de Resgate da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.1.5 Alterações na comunidade da Ictiofauna

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações na comunidade da Ictiofauna	Enchimento do reservatório
	Transformação do ambiente lótico em lêntico

A implantação de empreendimentos com barramento de corpos hídricos e criação de áreas alagadas causam impactos sobre as comunidades de peixes, em função das mudanças estruturais do ambiente aquático. Tais mudanças que implicam na transformação de ambientes lóticos em lênticos afetam principalmente a composição e estrutura das comunidades de peixes (BONNER & WILD, 2000), podendo ocasionar aumento populacional de algumas espécies que são mais adaptadas ao novo ambiente e redução do número de indivíduos de outras (AGOSTINHO et al., 2007), inclusive de espécies de interesse comercial para a comunidade local.

Apesar da inegável importância para o desenvolvimento econômico e energético do país, os barramentos promovem alterações significantes e irreversíveis no regime hidrológico natural dos rios, alterando também a qualidade dos habitats e a dinâmica de toda a biota (AGOSTINHO et al., 2008).

Na região do reservatório, o principal impacto é decorrente da alteração de ambiente lótico para lêntico, que influencia sobremaneira a fauna aquática, inclusive peixes. Esses impactos apresentam variações temporais e espaciais relevantes. Logo após a formação de um reservatório, há aumento da riqueza de espécies de peixes devido à incorporação de diversos habitats, que tende a diminuir à medida que o reservatório envelhece. Porém, os

impactos a jusante de reservatórios parecem ser tão ou mais importantes que os de montante, devido a alterações no ciclo de cheias sazonais (controle de vazão) (AGOSTINHO et al., 2008). Estes efeitos são mais relevantes quando os reservatórios são construídos em cascatas.

As espécies mais afetadas são as reofílicas (associadas a correnteza e peixes que nadam contra o fluxo para reprodução) e aquelas que desempenham longas migrações e que precisam de diferentes tipos de habitats para completar seus ciclos de vida.

Importante ressaltar que a região de implantação da PCH Guariroba e o Rio Verde já possuem diversos empreendimentos hidroelétricos instalados. O barramento da UHE Salto está localizado a cerca de 25km a montante do barramento da PCH Guariroba, além disso a UHE Salto do rio Verdinho está localizada a 30km a jusante da PCH Guariroba. Portanto, a PCH Guariroba se encontra entre duas grandes UHEs, fazendo com que as alterações causadas na ictiofauna pela PCH sejam de baixo impacto, pois o impacto já foi produzido anteriormente pelas outras usinas localizadas a montante e jusante.

Tabela 3.31: Análise referente às alterações na comunidade da Ictiofauna.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de instalação, principalmente logo após o enchimento do reservatório.
Forma	I	O Impacto já foi produzido pelas duas UHEs existentes a montante e a jusante da PCH Guariroba.
Natureza	N	Acarreta perdas de indivíduos, redução da biodiversidade e alteração na composição da comunidade de peixes.
Abrangência	L	Efeitos locais, tendo em vista que o impacto já foi produzido pelas duas UHEs existentes a montante e a jusante
Temporalidade	MP	As alterações na comunidade são resultantes de processos ecológicos desencadeados em médio prazo
Reversibilidade	I	Irreversível, devido às significativas mudanças estruturais do ambiente aquático.
Importância/Significância	B	Este impacto é de baixa importância devido ao fato do impacto já ter sido produzido pelas duas UHEs existentes a montante e a jusante
Magnitude	P	Pequena, tendo em vista que o impacto já foi produzido pelas duas UHEs existentes a montante e a jusante
Duração	P	Permanente, enquanto o reservatório estiver em operação.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Probabilidade	B	Baixa, pois o impacto já existe na região

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

c) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Monitorar a biota aquática, especialmente a Ictiofauna, monitorando a vazão ecológica principalmente durante o período de seca;
- Recompôr a área de APP do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para estabilização das encostas e proporcionando recursos alóctones para o ambiente aquático.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.32: Programas sugeridos como medidas compensatórias e mitigadoras para o impacto de alterações na comunidade da Ictiofauna.

PROGRAMA
Programa de Resgate da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.1.6 Interferência nas Áreas Protegidas por Lei

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interferência em APP, Reserva Legal e Áreas Protegidas	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Supressão da Vegetação Nativa

Interferências em áreas de conservação e protegidas, geralmente são problemas advindos da instalação de usinas hidroelétricas, que devido a sua localização nas margens de rios, interferem no ambiente aquático e desmatam grandes extensões de áreas com vegetação natural, causando interferências em áreas protegidas.

Dentre as modalidades de Áreas Legalmente Protegidas existentes na ADA e AID do empreendimento, destacam-se aquelas APP's associadas aos cursos d'água e as Reservas Legais das áreas destinadas à formação do reservatório, às quais apresentam condições

diferenciadas de umidade, insolação, conservação e outras características que permitem a instalação de espécies menos tolerantes que predominam nos ambientes mais distantes dos corpos hídricos. As Matas Ciliares, presentes ao longo das margens dos rios, são importantes corredores ambientais da fauna e flora, permitindo que as espécies tenham permeabilidade na dispersão ao longo destas áreas.

A Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal), o qual dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, em seu Art. 3º, inciso II, adota a seguinte definição para APP: “*área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger e assegurar o bem-estar das populações humanas*”.

O mesmo Art. 3º, inciso III, apresenta a definição de Reserva Legal: “*a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa*”.

Por se tratar de um empreendimento hidroelétrico são inevitáveis as intervenções em áreas de APP, e de Reservas Legais pertencentes as propriedades que serão adquiridas para a formação do reservatório (Figura 3.10).

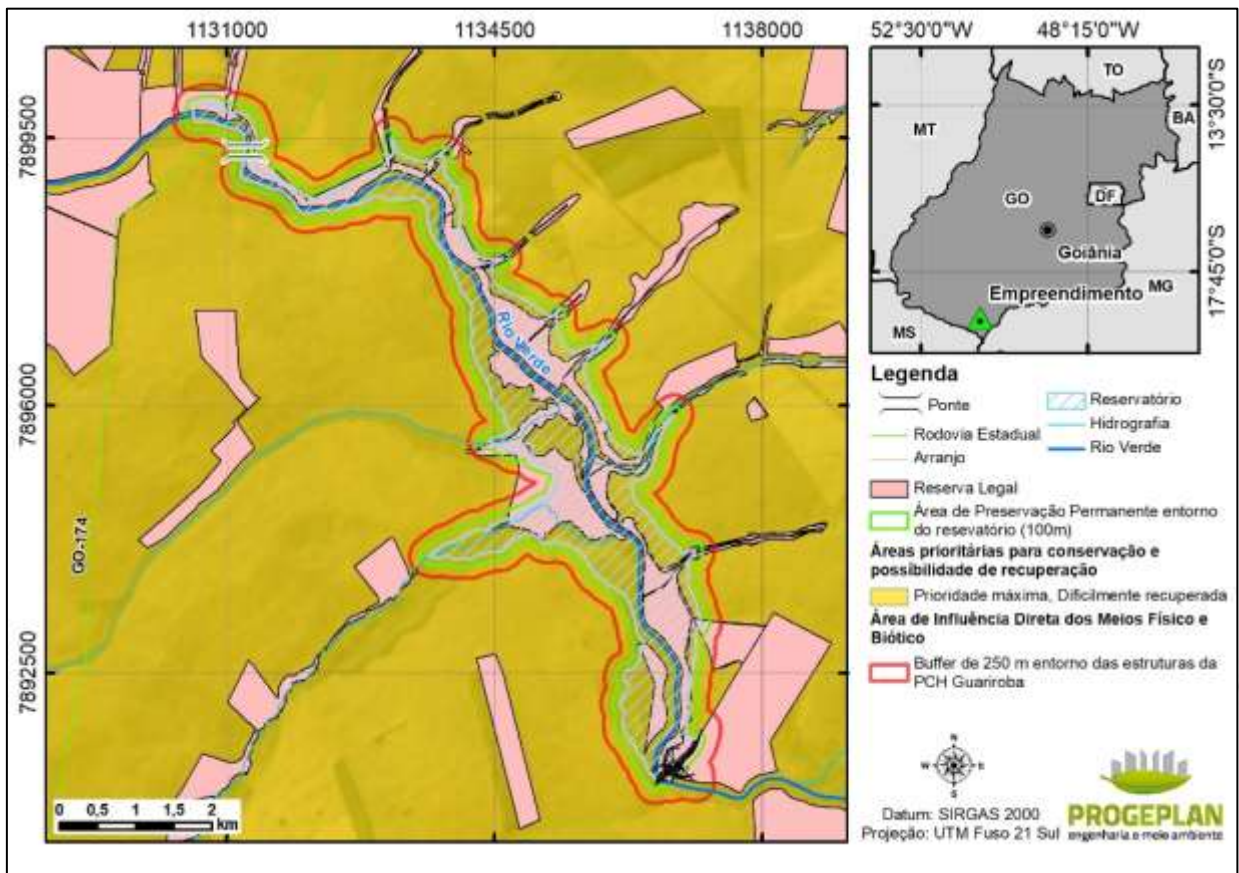


Figura 3.10: Áreas protegidas por lei na área de influência do empreendimento.

Tabela 3.33: Análise referente à interferência nas áreas protegidas por lei

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Impacto será ocasionado na fase de instalação.
Forma	D	Impacto direto sobre as APPS locais em função da instalação do empreendimento e da infraestrutura.
Natureza	N	A pressão antrópica sobre as APP's tem natureza negativa devido aos eventuais danos causados a estas áreas.
Abrangência	L	Impacto de abrangência local, restritas às APPs e Reservas Legais da região de inserção.
Temporalidade	CP	O impacto se dará imediatamente após sua ação causadora.
Reversibilidade	I	Impacto irreversível, pois as APP's existentes e parte das Reservas legais ficarão submersas.
Importância/Significância	A	Alta importância, em função da perda de áreas protegidas, teoricamente mais preservadas.
Magnitude	A	O impacto se dará em grande parte das áreas diretamente afetadas (ADA).
Duração	P	Permanente, a partir da formação do reservatório.
Probabilidade	A	Alta, em função da exigência de intervenções na APP e demais áreas protegidas.

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a interferência em áreas protegidas, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento gerador de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de mitigação/controle/compensação propostas são:

- Recompôr as áreas de APP's do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de redução da cobertura vegetal na área de estudo;
- Recompôr a vegetação referente à reposição florestal prevista em legislação (compensação florestal), utilizando-se de espécies nativas da região e privilegiando as APP's degradadas na escolha das áreas recompostas;

- Restringir a supressão vegetal ao estritamente necessário, delimitando com precisão a área suprimida;

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.34: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de interferência nas áreas protegidas por lei.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de APP
Programa de Educação Ambiental
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.7 Alterações na Paisagem

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações na paisagem	Formação do espelho d'água
	Supressão da Vegetação

Devido as atividades de instalação dos empreendimentos e suas estruturas, limpeza do terreno, terraplanagem, abertura de acessos, praças de serviço e desvio do rio, ocorrerão alterações na paisagem, fragmentando e confinando os remanescentes de vegetação nativa em áreas restritas, sujeitas às ações de origem antrópicas em áreas adjacentes. A redução das áreas vegetadas altera o equilíbrio dinâmico dos processos naturais que regem as populações vegetais e animais.

O empreendimento também deve intensificar a fragmentação na paisagem, considerando que o número de fragmentos será aumentado e que estes terão seu tamanho médio reduzido, com grau de isolamento também aumentado. Além disso, o “efeito de borda” também será aumentado.

Tabela 3.35: Análise referente ao impacto de alterações na paisagem.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	O impacto acontece na fase de instalação.
Forma	I	Ocorre indiretamente em função da supressão da vegetação e da formação do espelho d'água
Natureza	N	As alterações na paisagem podem implicar na extinção local de habitats, fitofisionomias, espécies animais ou vegetais, e o declínio de suas populações.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Abrangência	L/R	Esse impacto ocorre em escala local e regional, abrangendo grande parte de sua ADA e AID.
Temporalidade	CP	Ocorrerá logo após a supressão de vegetação e a formação do reservatório.
Reversibilidade	I	Irreversível, pois as áreas desmatadas onde serão instaladas as infraestruturas são irrecuperáveis.
Importância/Significância	M	Após as alterações na paisagem, a tendência é que os processos ecológicos se estabilizem com a adoção dos Programas Ambientais.
Magnitude	M	Impacto de magnitude média, considerando a ADA em relação a AID.
Duração	P	As novas características da paisagem que se formarão permanecerão ao longo de todo o tempo.
Probabilidade	A	As alterações na paisagem se darão pela própria natureza do empreendimento.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

d) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita às áreas destinadas à implantação do empreendimento;
- Recompôr a vegetação referente à compensação florestal prevista em legislação, utilizando-se de espécies nativas da flora da região e privilegiando recomposição das APPs degradadas;
- Propor áreas de recomposição (compensação florestal) em locais que promovam a conectividade da paisagem na Área de Estudo;
- Recompôr a área de APP do reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de perda de hábitat na área de estudo;
- Monitoramento da fauna terrestre, de forma a acompanhar a persistência e uso do ambiente para espécies possivelmente afetadas.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.36: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de alterações na paisagem.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de APP
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.8 Perda de conectividade ecológica

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Perda de Conectividade Ecológica	Barramento e formação do reservatório
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Supressão da Vegetação

Boa parte da paisagem do local de inserção apresenta características antrópicas, porém a manutenção de fragmentos florestais é fundamental, mesmo que estes não contemplem regeneração natural em estágios menos avançados (inicial ou médio). Essa relevância se dá porque estes fragmentos representam remanescentes de um hábitat fundamental para as comunidades naturais da paisagem da área de estudo e sem o qual espécies que dependem total ou parcialmente de florestas não teriam como persistir.

Nas análises realizadas, verificou-se que a implantação da PCH poderá interferir em corredores ecológicos expressivos, conexões entre grandes fragmentos florestais interligados pelos corredores formados pelas florestas ciliares do rio Verde.

O empreendimento também poderá intensificar a fragmentação na paisagem, considerando que em geral, reservatórios promovem o aumento do número de fragmentos, com redução do tamanho médio, à medida que aumenta grau de isolamento. Além disso, o “efeito de borda” também é aumentado. A redução da conectividade e aumento da fragmentação na paisagem, deverá impactar o deslocamento e fluxo gênico da fauna e da flora, contribuindo para o isolamento de populações, com possível redução futura na diversidade genética das populações de espécies bioindicadoras de hábitos florestais.

A efetivação do reflorestamento das APPs será muito importante em médio prazo (quando as áreas de plantio se estabelecerem como florestas) para mitigar os impactos verificados, reestabelecendo parte das áreas e reduzindo o isolamento dos fragmentos. Ainda assim, recomenda-se que as ações de compensação pelo corte de vegetação sejam planejadas de forma a contribuir com a conexão de fragmentos, buscando a formação de novos corredores.

Tabela 3.37: Análise referente à perda de conectividade ecológica.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Este impacto aparecerá de forma intensa durante a fase de instalação tanto no ambiente terrestre,

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
		diminuindo à medida que se viabilize a recuperação das APP's no entorno do reservatório.
Forma	D	Ocorre de forma direta em função do impacto supressão da vegetação.
Natureza	N	Acarreta dificuldades no deslocamento e reprodução da fauna terrestre, podendo reduzir temporária ou permanentemente a diversidade da área de influência direta.
Abrangência	R	Regional, visto que afeta a conectividade dos fragmentos naturais ao longo de toda a bacia do rio Verde.
Temporalidade	CP	Ocorre logo após o início das ações de supressão.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, com a recuperação das APP's do reservatório e consequente reestabelecimento das populações e comunidades nas áreas recém-recuperadas.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância devido ao provável retorno das espécies quando cessam os fatores de perturbação.
Magnitude	B	O impacto se dará numa faixa do entorno do reservatório, interrompendo os corredores existentes.
Duração	T	Pode diminuir consideravelmente com a recuperação das APP's do reservatório e consequente reestabelecimento das populações e comunidades nas áreas recém-recuperadas.
Probabilidade	M	Mesmo com a execução de ações de mitigação, dificilmente este impacto não será observado na área de influência do empreendimento

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda conectividade ecológica, minimizando os impactos negativos da instalação do empreendimento gerador de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Recompôr a vegetação referente à compensação florestal prevista em legislação, utilizando-se de espécies nativas da flora da região e privilegiando recomposição das APPs degradadas;
- Propor áreas de recomposição (compensação florestal) em locais que promovam a conectividade da paisagem na Área de Estudo;
- Recompôr a área de APP do reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de perda de hábitat na área de estudo;
- Monitoramento da fauna terrestre, de forma a acompanhar a persistência e uso do ambiente para espécies possivelmente afetadas.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.38: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto perda de conectividade ecológica.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de APP
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal

3.5.1.9 Perda de Habitats da Fauna

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Perda de habitats da Fauna	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Limpeza do terreno para instalação das estruturas
	Supressão da Vegetação

A supressão da vegetação nativa e instalação das estruturas do empreendimento causa a perda de habitats, uma vez que ocorre diminuição da oferta de recursos alimentares, reprodutivos e abrigos disponíveis para a fauna terrestre, com isso pode haver perda de indivíduos e alterações das populações e comunidades faunísticas locais e das adjacências. Em longo prazo, as mudanças ambientais decorrentes da supressão da vegetação poderão desencadear alterações na estrutura e/ou na composição da fauna local como um todo, pois as espécies afetadas fazem parte de uma cadeia trófica estruturada, na qual a redução ou o aumento na densidade populacional de uma espécie interfere nas demais espécies da comunidade.

A total remoção da cobertura vegetal da ADA implica também, consequentemente, na perda de recursos, como alimentos e locais de abrigo e reprodução. Os espécimes de maior capacidade de deslocamento seguirão para as áreas vizinhas (ex. aves e mamíferos de médio e grande porte), podendo aumentar a competição inter e intraespecífica, enquanto

os táxons de menor mobilidade não poderão sofrer mais intensamente com a perda de áreas de vida específicas.

Com a redução da vegetação, a fauna terrestre tende a se deslocar durante a construção do empreendimento à procura de áreas de refúgio, ficando exposta e atravessando as vias de acesso que terão seu fluxo de veículos aumentado. Estas áreas de refúgio poderão se tornar sobrecarregadas, tendo um acúmulo de espécies e aumento da competição por área de vida e alimento.

Tabela 3.39: Análise referente à perda de habitats da Fauna.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	A perda de habitats ocorrerá de forma intensa no ambiente terrestre e aquático na fase de instalação do empreendimento, durante a supressão da vegetação para formação do reservatório.
Forma	D	Ocorre em função do impacto supressão da vegetação para formação do reservatório.
Natureza	N	Acarreta dificuldades no deslocamento e reprodução da fauna terrestre, podendo reduzir temporária ou permanentemente a diversidade da área de influência direta.
Abrangência	L	O impacto abrange parte da área diretamente afetada (ADA)
Temporalidade	CP	Ocorre logo após o início das ações de supressão.
Reversibilidade	I	Irreversível, visto que muitas áreas de refúgio, reprodução e deslocamento da fauna serão definitivamente perdidas.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância em função de serem encontrados outras áreas com habitats semelhantes na região.
Magnitude	M	Pois o impacto eliminará habitats de fauna em grande parte da área diretamente afetada (ADA).
Duração	P	Permanente, pois muitas áreas de refúgio, reprodução e deslocamento da fauna serão definitivamente perdidas
Probabilidade	A	Mesmo com a execução dos Programas mitigação, dificilmente este impacto não será observado.

***Legenda:** *Etapas:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda de habitats da fauna e minimizar os impactos negativos da instalação do empreendimento gerador de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação de programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Execução da supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais, restrita às áreas destinadas à implantação do empreendimento e orientado de forma a não ocasionar o isolamento/acuamento de animais, e sim promover sua dispersão direcionada a outros fragmentos adjacentes;
- Monitoramento constante da fauna terrestre durante a instalação do empreendimento.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.40: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de perda de habitats da fauna.

PROGRAMAS
Programa de Recuperação de APP
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna

3.5.1.10 Pressão sobre a Flora e Fauna Silvestres

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Pressão sobre a flora e fauna silvestre	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra
	Supressão da Vegetação
	Aumento da circulação de pessoas nas áreas de influência

Um grande problema do país, em função de sua grande extensão territorial com remanescentes naturais, é a caça ilegal e contrabando de animais silvestres, sejam eles mamíferos, répteis, aves e até mesmo peixes.

A abertura de acessos para retirada da vegetação pode vir a contribuir com que pessoas oportunistas venham a se aproveitar desta situação e tirar benefício próprio. Esta ação é tratada como um crime ambiental, sem direito a fiança, respondendo o infrator pela Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998).

O aumento do número de pessoas circulando na área do empreendimento poderá provocar um aumento da pressão sobre a flora local e comunidade da fauna terrestre, ou seja, mamíferos de médio e grande porte, além de aves, répteis e anfíbios na ADA e na AID, intensificando-se a possibilidade de aprisionamento ou de caça predatória de animais silvestres para comércio ilegal, ou para consumo da carne. Além disso, a ocupação irregular através de desmatamento ilegal poderá aumentar.

O impacto poderá ter maior intensidade durante a fase de implantação, sendo previsto até 200 trabalhadores atuando na construção do empreendimento durante o pico das obras. O impacto persiste na fase de operação, embora de maneira atenuada, visto que um número muito menor de funcionários atua na fase de operação do empreendimento.

Tabela 3.41: Análise referente ao aumento da captura e caça de animais silvestres.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Este impacto será potencializado durante a fase de instalação, com seus efeitos perdurando durante a operação.
Forma	I	Indiretamente provocado pelo aumento do número de pessoas na área do empreendimento.
Natureza	N	Causa a redução nas populações da fauna terrestre.
Abrangência	L/R	Além da área do empreendimento, este impacto deve abranger suas imediações.
Temporalidade	CP	O impacto se dará a partir da instalação com a atração de funcionários e demais trabalhadores para a região do empreendimento.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, através da redução do número de funcionários e da conscientização dos trabalhadores vinculados ao empreendimento e moradores na região.
Importância/Significância	M	Devido as ações de Educação Ambiental, a captura de indivíduos da fauna por parte de um pequeno número de funcionários ou moradores, não deve acarretar extinções locais ou regionais.
Magnitude	M	Este impacto deve abranger as imediações da área de influência direta (AID).
Duração	T	Temporário, visto que a atração de trabalhadores para a região se restringe à fase de instalação.
Probabilidade	M	Média, visto que este impacto pode ser reduzido com ações eficientes de mitigação

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Antes de se iniciarem propriamente os serviços de instalação de canteiro, abertura dos acessos, desmatamento, entre outras atividades, deverá ser ministrados cursos de conscientização e importância do tema. A caça de animais nativos poderá ser atenuada durante a operação, com a redução no número de trabalhadores mobilizados na região, e mesmo durante a implantação, caso sejam implementadas medidas de fiscalização de ações de caça e educação ambiental dos trabalhadores da obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Execução de ações de conscientização e importância do tema para funcionários e trabalhadores vinculados ao empreendimento e às comunidades locais;
- Fomento à fiscalização que atua no desmatamento e caça ilegal, na área diretamente afetada durante a instalação do empreendimento.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.42: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto aumento da caça e captura de animais silvestres.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre
Programa de Compensação Florestal
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Resgate de Flora
Programa de afugentamento e Resgate de Fauna
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Educação Ambiental

3.5.1.11 Colonização de novos habitats pela fauna translocada

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Colonização de novos habitats pela fauna translocada	Supressão da Vegetação
	Enchimento do reservatório

A supressão da vegetação e formação do reservatório, perturbações advindas de empreendimentos hidroelétricos de médio e grande porte, geralmente resultam em diminuição da diversidade de espécies e genética, isolamento de populações e comunidades (interrupção do fluxo gênico) e afogamentos de indivíduos das espécies viventes na área. A supressão da vegetação para formação do reservatório, ao reduzir habitats para a fauna, pode promover alteração nas comunidades silvestres, com processos intensos de colonização e extinções locais, com a subsequente reestruturação das relações ecológicas nos ecossistemas locais.

No entorno da área do reservatório, em médio prazo, há um adensamento de espécies e indivíduos nas áreas adjacentes promovido pelo influxo de animais provenientes das áreas recém-submersas, o chamado “efeito estendido de barragens” (WILLIS & ONIKI 1988, PASSAMANI & CERBOCINI 2013). Tais adensamentos temporários podem desencadear alterações da estrutura de comunidades, favorecendo espécies generalistas em detrimento de outras que prestam importantes serviços ambientais, tais como, polinizadores e dispersores de sementes. Ainda que tais perturbações ambientais não resultem na diminuição do número de espécies locais, as mudanças na estrutura de comunidades acontecem através da substituição de táxons, devido à perda de linhagens, de componentes relevantes para os serviços ecossistêmicos, ou mesmo táxons destacados em termos de conservação, tais como espécies ameaçadas e endêmicas (BENCHIMOL & PERES 2015a).

Assim, o impacto de barragens hidrelétricas de colonização de novos habitats pela fauna translocada sobre comunidades silvestres pode se propagar para além das margens do reservatório, além das paisagens diretamente afetadas, com desdobramentos em escalas espaciais mais amplas. Por isso, é importante garantir a conservação de áreas protegidas adjacentes às áreas diretamente impactadas pelo empreendimento, que mantenham remanescentes naturais das populações, habitats e paisagens regionais. A resiliência das comunidades silvestres depende da existência de outras populações e comunidades naturais em regiões não muito distantes das áreas submetidas a perturbações antropogênicas (WANG & LOREAU, 2014, HASLEM *et al.*, 2015).

Tabela 3.43: Análise referente à colonização de novos habitats pela fauna translocada.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de instalação, este impacto será provocado intensamente durante a supressão da vegetação e o enchimento do reservatório.
Forma	I	As colonizações serão promovidas indiretamente pela supressão da vegetação, pela redução de habitats e pelo enchimento do reservatório.
Natureza	N	Acarreta mudanças na estrutura das comunidades silvestres, com a substituição de táxons, dentre outros fatores ecológicos, que podem trazer perdas à biodiversidade da área de influência do empreendimento
Abrangência	R	Os efeitos podem se desdobrar por escalas espaciais mais amplas, além da área diretamente afetada
Temporalidade	CP	A colonização de novos habitats será promovida nas comunidades da fauna, concomitante às ações de supressão, no entanto, mudanças dentro das comunidades se desencadearão ao longo de meses ou anos.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Reversibilidade	I	A colonização de novos habitats será acarretada às comunidades da fauna, sem que este impacto possa ser revertido.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância, visto que as modificações nas comunidades de fauna tendem a ter resiliência perante perturbações antrópicas, se houver áreas protegidas e preservadas próximas à área de influência do empreendimento
Magnitude	M	Este impacto deve abranger as imediações e entorno das áreas diretamente afetadas (ADA e AID).
Duração	T	O impacto será temporário, concentrado no período de supressão da vegetação e o enchimento do reservatório, apesar de seus efeitos se desdobrarem por meses ou anos
Probabilidade	A	A supressão da vegetação e o enchimento do reservatório invariavelmente promoverão a colonização de novos habitats pelas comunidades de fauna

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

O monitoramento da fauna na área do empreendimento antes e durante a instalação é de extrema importância a fim de verificar a estabilidade biológica das comunidades e a manutenção da biodiversidade e das funções ecológicas do ecossistema local.

As principais medidas de mitigação/controlar/compensação propostas são:

- Realizar o resgate de fauna antes e durante a supressão da vegetação;
- Manter um programa de monitoramento da fauna na área de influência indireta durante a fase de instalação e nos primeiros anos da operação para avaliar a magnitude dos impactos;
- Considerar um plano de conservação com áreas protegidas adjacentes às áreas diretamente impactadas pelo empreendimento, que mantenham remanescentes naturais das populações, habitats e paisagens regionais.

Tabela 3.44: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de colonização de novos habitats pela fauna translocada.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna

3.5.1.12 Alterações nas comunidades da fauna terrestre

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações nas comunidades da fauna terrestre	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Supressão da Vegetação

A atividade de geração de energia hidroelétrica causa uma série de impactos ao meio biótico, devido principalmente à supressão da vegetação para formação do reservatório, implantação das áreas de infraestrutura da usina, geração dos ruídos provocados pelas obras, da abertura de novas estradas e do tráfego de veículos durante e após as obras. Esses impactos causados por essas alterações resultam em diminuição da diversidade de espécies e genética, isolamento de populações e comunidades (interrupção do fluxo gênico) e afogamentos de indivíduos das espécies viventes na área.

Devido à série de pressões sobre seus habitats, pode ocorrer uma alteração na composição quantitativa e qualitativa de espécies da fauna original. Essas alterações podem ocasionar a perda de algumas espécies de curta área de vida, e baixa capacidade de locomoção, incapazes de se deslocar por grandes distâncias e estabelecer um processo de migração da fauna silvestre, buscando recolonizar e se estabelecer em áreas adjacentes.

A manutenção da diversidade é essencial, pois um ambiente ecologicamente equilibrado propicia condições de qualidade de vida saudável, pois capacita os ecossistemas a melhor reagirem às alterações causadas por fatores naturais e sociais. Desta forma, ecologicamente, quanto maior a simplificação de um ecossistema, maior a sua fragilidade.

Assim, uma alteração considerável na diversidade das espécies afeta a qualidade dos ecossistemas de sobreviver como, por exemplo, absorver poluição, manter a fertilidade do solo, purificar a água, ou seja, a sua capacidade de adaptação se torna mitigada, e isso afeta diretamente na vida do ser humano.

Tabela 3.45: Análise referente às alterações nas comunidades da fauna terrestre.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de instalação, este impacto será provocado intensamente, podendo se desdobrar durante a operação e estabilizando ao longo do tempo, com a recuperação das APP's no entorno do reservatório.
Forma	I	As alterações na diversidade se darão indiretamente em função da supressão da

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
		vegetação, fragmentação de habitats e da mudança de regime do rio.
Natureza	N	Acarreta dificuldades de reprodução e manutenção de populações, dentre outros fatores ecológicos da fauna, podendo reduzir temporária ou permanentemente a diversidade da área de influência do empreendimento
Abrangência	R	Os efeitos podem se desdobrar ao longo de toda a região da AID.
Temporalidade	MP	As alterações na diversidade da fauna se dão de forma repentina logo após as ações de supressão, no entanto, mudanças dentro das comunidades animais se desencadeiam ao longo de meses ou anos.
Reversibilidade	PR	As alterações nas comunidades de fauna tendem a ter resiliência perante perturbações antrópicas, se houver áreas protegidas e preservadas próximas à área de influência do empreendimento, ou mesmo, com a recuperação das APP's do reservatório.
Importância/Significância	A	Este impacto é de alta importância, visto o risco de modificações de composição das comunidades e de extinções locais, mesmo após cessarem os fatores de perturbação após a instalação do empreendimento
Magnitude	M	Este impacto deve abranger as imediações das áreas diretamente afetadas (ADA e AID).
Duração	P	Não havendo extinções locais e adotando-se os programas ambientais, as alterações na diversidade da fauna diminuem drasticamente com a recuperação das APP's do reservatório e consequente reestabelecimento das populações e comunidades nas novas áreas recuperadas.
Probabilidade	M	Perturbações antropogênicas comumente promovem alterações sobre as comunidades silvestres de animais, a menos que haja grande proporção de áreas preservadas no entorno da área de influência do empreendimento

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

O monitoramento da fauna na área do empreendimento antes, durante a instalação é de extrema importância a fim de verificar a estabilidade biológica das comunidades e a manutenção da biodiversidade e das funções ecológicas do ecossistema local.

As principais medidas de mitigação/controlar/compensação propostas são:

- Realizar o resgate de fauna antes e durante a supressão da vegetação;
- Manter um programa de monitoramento da fauna na área de influência indireta durante a fase de instalação e nos primeiros anos da operação para avaliar a magnitude dos impactos.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas no programa descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.46: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto alterações na diversidade e composição da fauna.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Fauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.1.13 Afogamento e evasão da fauna silvestre

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Afogamento e evasão da fauna silvestre	Supressão da Vegetação Nativa
	Operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras
	Enchimento do Reservatório

O afogamento está intimamente ligado e restrito ao período de enchimento do reservatório, período em que os animais podem se encontrar sob riscos de afogamento, feridos, afugentados ou desorientados pelo alagamento. Alguns indivíduos podem ainda se afugentar em ilhas e arriscar-se em fuga nas áreas em processo de alagamento, aumentando ainda mais o referido impacto.

Já o impacto de evasão de fauna silvestre está relacionado principalmente a fatores como a supressão da vegetação nativa, ao aumento gradativo do nível de ruído resultante da movimentação de veículos, das escavações, do aumento de pessoas na área de influência do empreendimento, além do aumento na utilização das estradas de acesso aos canteiros de obras.

A colonização se dá principalmente por espécimes que sofreram um impacto de evasão, este processo de migração de espécies nativas em fuga pode acarretar em um desequilíbrio trófico em nível de comunidade. O conhecimento de fatores como territorialidade e posição na cadeia trófica das espécies afugentadas aperfeiçoam a eficácia do resgate da fauna terrestre.

De outra forma pode, este desequilíbrio acarretar também um processo de colonização por espécies exóticas, pois o aumento da circulação de pessoas e atividades pode resultar na atração de animais domésticos ou sinantrópicos que atuam como predadores, competidores e vetores de enfermidades. Além disso, espécies hemissinantrópicas como os gambás e diversos gaviões também poderão ser atraídos durante as atividades das obras como o desmatamento, devido ao afugentamento de pequenos vertebrados como serpentes, lagartos e roedores.

Estes eventos interferem negativamente na permanência dos vertebrados terrestres, que podem morrer por afogamento ou a se deslocar para outras áreas, podendo ocorrer o desaparecimento local ou afugentamento da fauna, afetando temporariamente a estabilidade das assembleias de vertebrados terrestres da região.

Este tipo de impacto é considerado inevitável por se tratar de atividade inerente às atividades da engenharia.

Tabela 3.47: Análise referente ao afogamento e evasão da fauna silvestre.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Estes impactos ocorrerão durante a supressão da vegetação e o enchimento do reservatório, na fase de instalação
Forma	D	A emissão sonora de nível elevado, vibrações e movimentação de terra no ambiente terrestre, são agentes de afugentamento que impactam diretamente a fauna
Natureza	N	Acarreta o deslocamento da fauna terrestre, podendo reduzir temporariamente a diversidade da área de influência direta.
Abrangência	L	Nas áreas de acessos, canteiros de obras, estruturas e na área do reservatório
Temporalidade	CP	Concomitante ao início das obras
Reversibilidade	PR	É parcialmente reversível com medidas de controle de ruídos, trânsito de pessoas e veículos, e com ações de resgate e afugentamento da fauna.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância, devido às medidas de mitigação, como ações de resgate e afugentamento da fauna na área diretamente afetada pelo empreendimento
Magnitude	M	Magnitude média, pois abrangerá toda a área diretamente afetada do empreendimento
Duração	T	Temporário por está restrito ao período de supressão da vegetação e o enchimento do reservatório

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Probabilidade	A	Probabilidade alta, em função da dimensão e natureza do empreendimento

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a perda de espécimes da fauna e minimizar os impactos negativos da instalação e operação de empreendimentos geradores de energia, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação programas específicos e ações mitigadoras durante a obra. As ações mitigadoras são fundamentais para a coleta, manuseio, tratamento, transporte e destinação adequada de indivíduos da fauna local encontrados desalojados, em trânsito, feridos ou afugentados durante as atividades de desmate e enchimento do reservatório.

As principais medidas de controle/compensação são:

- Durante as atividades de supressão e enchimento do reservatório, deverão ter início as atividades de afugentamento e resgate da fauna de vertebrados terrestres com ações que aumentem e maximizem o progresso da migração passiva dos indivíduos da fauna local;
- Execução da supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais, restrita às áreas destinadas à implantação do empreendimento e orientado de forma a não ocasionar o isolamento/acuamento de animais, e sim promover sua dispersão direcionada a outros fragmentos adjacentes;
- Efetuar inspeções e manutenção nos equipamentos e veículos, de forma a não ocasionar ruído maior do que o necessário;
- Priorização do horário diurno para realização de obras;
- Monitoramento constante da fauna terrestre.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.48: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto afugentamento de fauna.

PROGRAMAS
Programa de Resgate de Fauna
Programa de Monitoramento da Fauna

3.5.1.14 Atropelamento de Fauna

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Atropelamento de Fauna	Terraplanagem e abertura de acessos, praças de trabalho, escavações e abertura de valas
	Operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras

Para o empreendimento em questão será necessária à abertura de acessos nas áreas de influência bem como em seu entorno, de forma a viabilizar o trânsito de maquinários e veículos leves, necessários para as obras de implantação, aumentando de forma significativa o trânsito de veículos leves e pesados.

A abertura de acessos pode impactar negativamente as comunidades biológicas. Dentre os principais impactos negativos à biodiversidade, cita-se o atropelamento de exemplares da fauna, os quais ocorrem em função da presença das vias de acesso e do tráfego nela existente. É fato que espécimes da fauna cruzam as vias de acesso ou transitam sobre elas em busca de porções de habitat ocupadas anteriormente, ou dispersando de suas populações originais.

O atropelamento de espécimes da fauna, em geral, acarreta na morte dos mesmos. Assim, a perda de indivíduos da fauna por atropelamento é um impacto potencial negativo de incidência direta. Por se tratar da perda de indivíduos esse impacto potencial tende a se manter durante toda a etapa de instalação do empreendimento. Ainda assim, a perda de indivíduos é considerada um impacto de média expressividade devido à sua abrangência restrita (por ocorrer marcadamente ao longo da AID apesar de sua longa temporalidade).

Tabela 3.49: Análise referente ao atropelamento de fauna.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de instalação com a abertura de acessos, e a operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras
Forma	D	Ocorre diretamente com a abertura de acessos, o com a operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras
Natureza	N	Acarreta redução das populações de fauna silvestre, podendo reduzir temporária ou permanentemente a diversidade da área de influência direta.
Abrangência	L	Nas proximidades dos canteiros e nas frentes de serviços, p. ex.: nas áreas de supressão da vegetação.
Temporalidade	CP	O impacto ocorre logo após o início das ações de abertura de acessos e supressão da vegetação, se estendendo durante todo o período de instalação.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, em função das medidas de mitigação e controle nos locais de acessos e obras
Importância/Significância	B	Este impacto é de baixa importância, pois devem impactar uma quantidade proporcionalmente menor de indivíduos dentro das comunidades silvestres
Magnitude	B	Este impacto se dará principalmente nas estradas e acessos das áreas diretamente afetadas
Duração	T	Temporário, este impacto se intensificará durante abertura de acessos, a operação de máquinas, veículos nas obras, mas com redução drástica após início da operação
Probabilidade	A	Mesmo com a execução de ações de mitigação, dificilmente este impacto não será observado.

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Durante as atividades de supressão, deverão ter início as atividades de afugentamento e resgate da fauna de vertebrados terrestres com ações que aumentem e maximizem o progresso da migração passiva dos indivíduos da fauna local;
- Priorização do horário diurno para realização de obras;
- Monitoramento constante da fauna terrestre;
- Instalação de cercas, placas de sinalização e redutores de velocidade em pontos de maior movimentação.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.50: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto atropelamento de fauna.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre
Programa de Educação Ambiental

3.5.1.15 Interrupção de rotas de migração de peixes

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interrupção de rotas migratórias	Barramento do rio Verde

A interrupção de rotas migratórias é um impacto que se dá em função do barramento do rio, segmentando a drenagem e impondo obstáculos a livre circulação de peixes entre a montante e a jusante. Desta forma, promovem a interrupção das rotas migratórias de peixes, segregando sítios de alimentação e reprodução os quais são disjuntos para as espécies migradoras. Os sítios, por sua vez, estão localizados em diferentes níveis das bacias hidrográficas, com as áreas de reprodução situadas nos trechos superiores e as áreas de crescimento e alimentação situadas nos trechos inferiores das bacias hidrográficas.

Além da interrupção de exemplares adultos durante a migração reprodutiva ascendente, com deslocamentos biologicamente orientados, a interrupção ocorre também para os ovos e larvas que tem migração descendente, os quais se deslocam passivamente para planícies de inundação, situadas em trechos inferiores e que são utilizadas para desenvolvimento.

Importante ressaltar que a região de implantação da PCH Guariroba e o Rio Verde já possuem diversos empreendimentos hidroelétricos instalados, que constituem uma barreira de interrupção das rotas migratórias. O barramento da UHE Salto está localizado a cerca de 25km a montante do barramento da PCH Guariroba, além disso a UHE Salto do rio Verdinho está localizada a 30km a jusante da PCH Guariroba. Portanto, a PCH Guariroba se encontra entre duas grandes UHEs, fazendo com que as alterações causadas na ictiofauna pela PCH sejam de baixo impacto, pois as duas UHEs citadas já promoveram a interrupção das rotas migratórias.

Todavia, no diagnóstico da ictiofauna realizado nos pontos de amostragem da PCH Guariroba, foram encontradas cinco espécies com comportamento migratório na região (*Leporinus friderici*, *Pimelodus blochii*, *Pimelodus maculatus*, *Salminus hilarii* e *Schizodon nasutus*), que deveram ser monitorados no âmbito do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Tabela 3.51: Análise referente a interrupção de rotas de migração de peixes.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Durante a fase de Instalação, com a construção do barramento e a formação do reservatório
Forma	I	A interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante da PCH em questão
Natureza	N	Acarreta efeitos negativos como a interrupção de fluxo gênico, de processos de dispersão/migração e redução da diversidade genética de peixes
Abrangência	R	Os efeitos deste impacto se desdobram por toda a bacia do rio Verde.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Temporalidade	CP	O impacto na comunidade de peixe ocorrerá a partir do momento da barragem do rio Verde
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, se forem realizadas medidas de mitigação propostas
Importância/Significância	M	Média, tendo em vista que a interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante
Magnitude	M	Pequena, pois apesar de seus efeitos, a interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante da PCH em questão
Duração	P	Permanente, ou enquanto o reservatório estiver em operação.
Probabilidade	B	Pequena, pois, a interrupção das rotas migratórias já ocorreu

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Implantação de um Programa de Monitoramento da Ictiofauna em campanhas trimestrais nos ambientes lóticos e lênticos, antes e após a criação do empreendimento, com o objetivo de entender a dinâmica das assembleias de peixes frente a implantação do empreendimento. Esse programa propiciará a melhor dimensão do impacto sobre as espécies migratórias, permitindo o subsídio a medidas e intervenções que os atenuem.
- Com o objetivo de reduzir o impacto sobre rivulídeos, deverão ser planejadas realizadas ações para proteção e acompanhamento de espécies do grupo.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.52: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto interrupção de rotas migratórias.

PROGRAMAS
Programa de Resgate da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.1.16 Surgimento de novos criadouros para vetores

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Surgimento de novos criadouros para vetores de doenças	Desvio do rio.
	Barramento do rio Verde

Em razão do empreendimento, o desvio do rio resultará na drástica alteração dos níveis d'água em um pequeno trecho para a construção da barragem do rio Verde. Nestas áreas de enseadeiras poderão ser formados pequenos lagos ou poças d'água, ou mesmo, trechos que ficarão temporariamente úmidos ou inundadas em meandros do próprio rio durante os períodos de chuvas. Além disso, durante o enchimento do reservatório poderão haver a formação de novas áreas úmidas ou alagadiças por causa da construção do barramento. Com isso, podem surgir áreas de criação adequadas para a proliferação de alguns vetores de doenças, principalmente de insetos hematófagos.

O aumento da lâmina d'água devido à criação de reservatórios para fins hidroelétricos pode gerar a proliferação da fauna de invertebrados de interesse médico, porém ainda não existem estudos conclusivos sobre o aumento na incidência de zoonoses nas áreas de influência dos reservatórios. No entanto, a alteração do ambiente aquático, de lótico para lântico, pode favorecer a proliferação de mosquitos cujos criadouros localizam-se preferencialmente em águas calmas, em áreas de meandros e remansos. Além disso, outras modificações como o aumento da umidade relativa do ar a noite e aumento da temperatura poderão afetar o aumento na abundância destes mosquitos (TEODORO *et al.*, 1995).

A avaliação prévia das áreas e o monitoramento das populações de insetos existentes e que apareçam ao longo do empreendimento são ações de extrema importância para a identificação e avaliação dos efeitos causados pelos impactos ambientais em relação ao aparecimento de zoonoses, associando dados epidemiológicos à presença dos vetores. Assim, torna-se fundamental instituir ações de controle de disseminação de vetores de doenças de veiculação hídrica, com o objetivo monitorar a ocorrência de zoonoses na área de estabelecimento do empreendimento, de forma a se evitar problemas de saúde pública.

Tabela 3.53: Análise referente ao surgimento de novos criadouros para vetores.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Impacto provável de ocorrer durante o desvio do rio, na fase de instalação do empreendimento,
Forma	I	O surgimento de novos criadouros para vetores pode ocorrer de forma indireta em função do desvio do rio e da formação de trechos de vazão reduzida
Natureza	N	Este impacto pode trazer riscos à saúde pública,

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Abrangência	L	Impacto ocorrerá principalmente nos trechos próximos à barragem na região de desvio do rio, em trechos específicos no entorno da área do reservatório
Temporalidade	T	Durante a fase de instalação, seus efeitos aparecerão de forma temporária, subsequentemente ao desvio do rio e à formação do reservatório.
Reversibilidade	PR	É parcialmente reversível pois, podem ser implementadas ações de controle e mitigação destes impactos
Importância/Significância	B	Este impacto é de baixa importância, devido à baixa probabilidade de ocorrência e à possibilidade de controle e mitigação
Magnitude	B	Este impacto ficará restrito a locais específicos da ADA, AID e suas adjacências
Duração	T	Temporária, subsequentemente ao desvio do rio e à formação do reservatório, durante e logo após a fase de instalação
Probabilidade	M	Média, mediante ações eficientes de prevenção, controle e mitigação

Etapas: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Prevenir a proliferação de doenças causadas por vetores da fauna silvestre, tais como leishmaniose, doença de chagas, febre amarela, febre maculosa, raiva, leptospirose, hantavirose, esquistossomose, dentre outras na área de influência do empreendimento;
- Educar e orientar o contingente de operários, trabalhadores envolvidos e a população local, através de palestras e cartilhas, de forma congruente com o Programa de Educação Ambiental e demais Programas Sócio Ambientais. As atividades, cartilhas e ações devem conter explanações sobre o que são as zoonoses e como evitar a proliferação e contaminação destes;
- Fomentar a manutenção de avaliações periódicas do estado de saúde dos colaboradores, trabalhadores e da população atingida pelo empreendimento, em consonância com o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional;

- Estabelecer campanhas preventivas das zoonoses dos colaboradores, trabalhadores e da população atingida pelo empreendimento em consonância com os Programas de Educação Ambiental, de Comunicação Social e, também, de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- As atividades propostas em relação a disseminação de vetores de doenças e veiculação hídrica, serão executadas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, associadas às atividades dos demais Programas Sócio Ambientais: Programa de Comunicação Social, Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Tabela 3.54: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto do surgimento de novos criadouros para vetores.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento de Fauna
Programa de Educação Ambiental
Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores
Programa de Comunicação Social

3.5.2 Impactos sobre o Meio Biótico durante a operação

Abaixo, são descritos os impactos sobre o Meio Biótico que ocorrem exclusivamente na fase de operação da PCH Guariroba.

3.5.2.1 Mortalidade de Peixes Durante a Operação

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Mortalidade de peixes durante a operação	Mudança de regime lóxico para lêntico
	Barramento do rio

Os reservatórios oriundos dos barramentos dos rios para o aproveitamento hidroelétrico geram interrupção dos cursos d'água, acarretando mudanças nas características hidrológicas regionais e criando uma barreira física ao ecossistema local.

Outra consequência da mudança de regime do curso d'água é o aumento nos níveis de resíduos orgânicos e bactérias que estão associadas ao material depositado no corpo hídrico, que podem alterar sua composição química. Variáveis como pH, salinidade, fósforo e série nitrogenada são modificadas por essas substâncias inseridas no meio aquático, reduzindo a qualidade ambiental do meio com consequências negativas sobre a biota local.

Outro impacto possível, mas pouco provável é a eutrofização que tem como ponto de partida o acúmulo excessivo de nutrientes dissolvidos na água, elevando as taxas de produção primária e geração de biomassa. Corpos d'água naturais possuem baixos níveis de nutrientes dissolvidos, limitando o desenvolvimento de produtores, especialmente as algas, como ocorre naturalmente no rio Verde. Porém, a partir da formação do reservatório

devido a redução da velocidade das águas do rio, forma-se um ambiente lêntico que pode favorecer a ocorrência de processos de eutrofização da água com possível surgimento de cianobactérias acima do padrão permitido e aconselhado.

Desta forma, uma eventual queda dos níveis de oxigênio, em função principalmente de em função do seu consumo por parte de bactérias eutoríficas e macrófitas, pode acarretar na mortalidade de peixes nesta fase de operação do empreendimento. No entanto, se tomadas as devidas precauções, efetuando a supressão vegetal na área do reservatório de forma satisfatória, monitorando eventuais lançamentos de resíduos e formação de bancos de macrófitas por meio dos Programas de Monitoramento da Qualidade da Água e do Programa de Monitoramento de Macrófitas, diminui-se muito sua probabilidade de ocorrência.

A mortalidade de peixes é um impacto que tende a ocorrer em maior escala na época de implantação do empreendimento, através da construção das ensecadeiras, com a formação de poças aprisionamento de indivíduos.

Tabela 3.55: Análise referente à mortalidade de peixes durante a operação.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	O	Ocorre em menor escala durante a operação do empreendimento.
Forma	I	Ocorre em função do desequilíbrio ecológico e/ou eutrofização das águas.
Natureza	N	Acarreta perdas de indivíduos, redução da biodiversidade e da comunidade de peixes do rio Verde.
Abrangência	L	O impacto ocorrerá na área do reservatório
Temporalidade	MP	Ocorrerá a médio prazo, após o início da operação do empreendimento.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a adoção das medidas mitigadoras como controle de macrófitas.
Importância/Significância	M	Este impacto é de média importância, devido a possibilidade de medidas mitigadoras.
Magnitude	M	Média, pois os impactos devem abranger certos trechos da bacia do rio Verde, o que aumenta a probabilidade de aplicação das medidas mitigadoras.
Duração	T	Temporária, com o tempo a comunidade tende a estabilizar.
Probabilidade	M	Com a execução eficaz de medidas de mitigação, diminui a probabilidade deste impacto ocorrer de forma significativa para as variadas espécies locais

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Com o intuito de evitar a mortalidade de peixes no reservatório, minimizando os impactos negativos da operação do empreendimento, assim como para atender os requisitos legais, é de extrema importância o planejamento e a implementação dos programas específicos e ações mitigadoras durante a obra.

As principais medidas de controle/compensação são:

Executar o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e o Programa de Monitoramento de Macrófitas

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

e) Tabela 3.56: Programa sugerido como medida compensatória e mitigadora do impacto de mortalidade de peixes na região de desvio do rio.

PROGRAMA
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
Programa de Monitoramento de Macrófitas
Programa de Monitoramento da ictiofauna

3.5.2.2 Interrupção de rotas de migração de peixes

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interrupção de rotas migratórias	Barramento do rio Verde

Como descrito acima, a interrupção de rotas migratórias é um impacto que se dá em função do barramento do rio, segmentando a drenagem e impondo obstáculos a livre circulação de peixes entre a montante e a jusante. Desta forma, promovem a interrupção das rotas migratórias de peixes, segregando sítios de alimentação e reprodução os quais são disjuntos para as espécies migradoras.

Importante ressaltar que a região de implantação da PCH Guariroba e o Rio Verde já possuem diversos empreendimentos hidroelétricos instalados, que constituem uma barreira de interrupção das rotas migratórias. O barramento da UHE Salto está localizada a cerca de 25km a montante do barramento da PCH Guariroba, além disso a UHE Salto do rio Verdinho está localizada a 30km a jusante da PCH Guariroba. Portanto, a PCH Guariroba se encontra entre duas grandes UHEs, fazendo com que as alterações causadas na ictiofauna

pela PCH sejam de baixo impacto, pois as duas UHEs citadas já promoveram a interrupção das rotas migratórias.

Tabela 3.57: Análise referente a interrupção de rotas de migração de peixes.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de Instalação, com a construção do barramento e a formação do reservatório
Forma	I	A interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante da PCH em questão
Natureza	N	Acarreta efeitos negativos como a interrupção de fluxo gênico, de processos de dispersão/migração e redução da diversidade genética de peixes
Abrangência	R	Os efeitos deste impacto se desdobra por toda a bacia do rio Verde.
Temporalidade	CP	O impacto na comunidade de peixe ocorrerá a partir do momento da barragem do rio Verde
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível, se forem realizadas medidas de mitigação propostas
Importância/Significância	M	Média, tendo em vista que a interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante
Magnitude	M	Pequena, pois apesar de seus efeitos, a interrupção das rotas migratórias já ocorreu devido a instalação de duas UHEs, uma a montante e outra a jusante da PCH em questão
Duração	P	Permanente, ou enquanto o reservatório estiver em operação.
Probabilidade	B	Pequena, pois, a interrupção das rotas migratórias já ocorreu

Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

As principais medidas de controle/compensação são:

- Implantação de um Programa de Monitoramento da Ictiofauna em campanhas trimestrais nos ambientes lóticos e lênticos, mesmo após o início da operação do empreendimento, com o objetivo de entender a dinâmica das assembleias de peixes frente a implantação do empreendimento e a dimensão do impacto sobre as espécies migratórias, permitindo o subsídio a medidas e intervenções que os atenuem.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.58: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto interrupção de rotas migratórias.

PROGRAMAS
Programa de Resgate da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Ictiofauna

3.5.2.3 Formação da Nova APP no Entorno do Reservatório

Impacto	Ação / Atividade Geradora	Fase
Formação de nova APP no entorno do reservatório	Enchimento do reservatório	Instalação e Operação

As áreas de APPs existentes nos trechos do rio Verde onde será instalada a PCH Guariroba apresentam-se, em boa parte, ainda preservadas. De acordo com o Código Florestal Brasileiro, empreendimentos hidrelétricos tem a obrigação de recompor as APPs do reservatório a ser criado. A constituição de uma nova área de APP para o reservatório, que estará em boa parte desprovida de vegetação, tem caráter altamente positivo, pois exigirá esforços de recuperação de áreas degradadas.

Estas novas APPs, após a recuperação ambiental, desempenharão um importante papel ecológico na região tais como: proteger e manter os recursos hídricos, conservar a diversidade de espécies da fauna, refúgio e abrigo para a fauna, servindo como corredores ecológicos, controle da erosão do solo e os consequentes assoreamento e poluição dos cursos d'água, regulação do microclima e proteção da margem do reservatório.

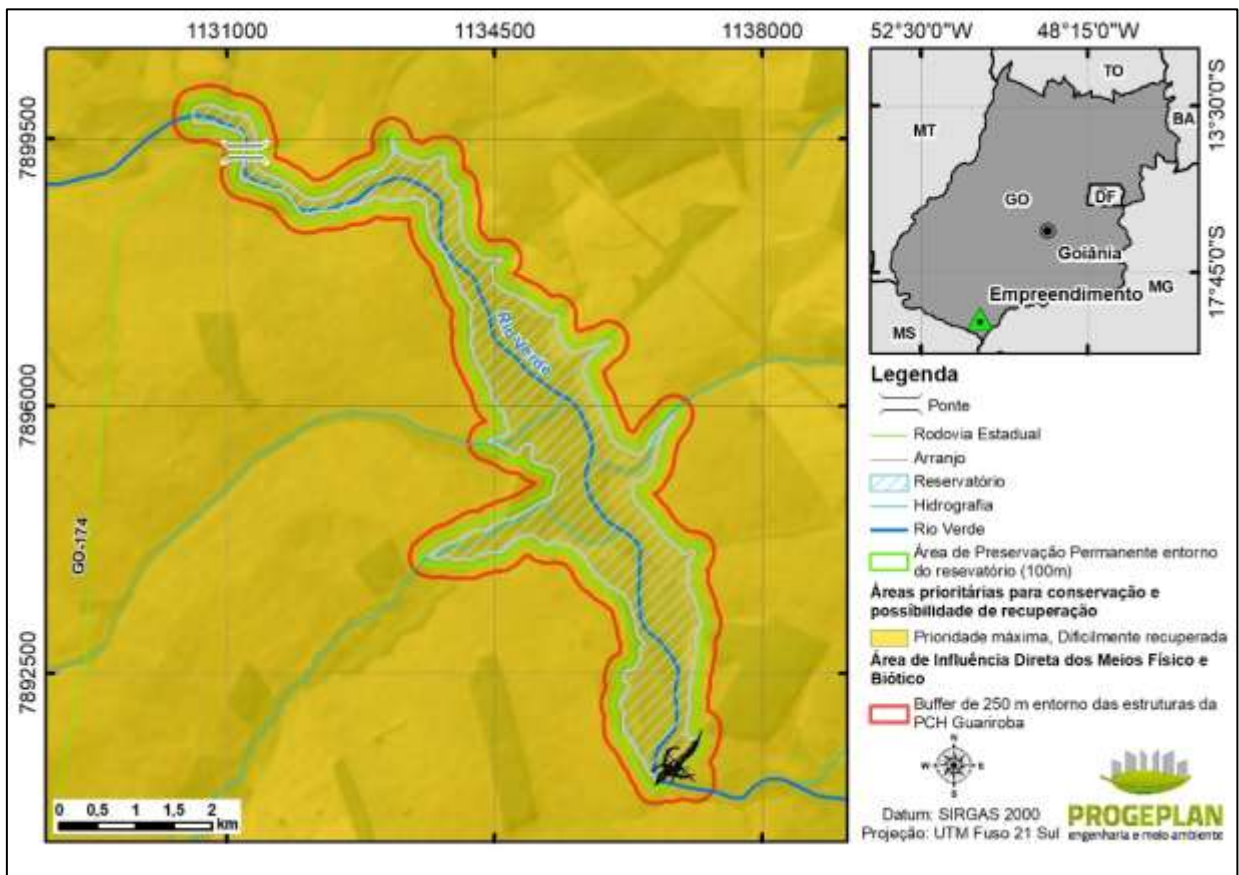


Figura 3.11: Áreas de APPs a serem implementadas no entorno do reservatório (em verde).

Tabela 3.59: Análise referente à formação da nova APP no entorno do reservatório.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	O	Durante a fase de operação, será iniciada a formação da nova APP.
Forma	D	Direto sobre a região de inserção dos empreendimentos.
Natureza	P	Natureza altamente positiva devido ao reflorestamento de uma nova área que antes estava degradada.
Abrangência	L	Abrangência local na ADA.
Temporalidade	LP	As alterações nas comunidades silvestres se consolidarão em longo prazo após a formação da nova APP.
Reversibilidade	I	Irreversível devido as significativas mudanças estruturais do ambiente proporcionadas pela nova APP.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	A	Alta devido as vantagens ambientais que a APP oferece ao meio ambiente
Magnitude	A	Alta, pois irá propiciar a melhoria da qualidade ambiental em toda a região.
Duração	P	Permanente devido a proteção destas áreas estipuladas por Lei.
Probabilidade	M	Média, em função dos desafios operacionais de implementação, apesar da obrigação legal das APPs de serem recuperadas em torno do reservatório

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Por se tratar de um impacto positivo, medidas que visem potencializar esse impacto devem ser adotadas, dentre as quais:

- Realizar a compensação florestal nos moldes da legislação vigente, priorizando áreas que contribuam para a conectividade da paisagem;
- Recompôr a área de APP do futuro reservatório (conforme Lei Federal nº 12.651/2012), contribuindo para atenuação do impacto de redução da cobertura vegetal na área de estudo.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a potencialização do referido impacto positivo, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.60: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto formação da nova APP.

PROGRAMAS
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Compensação Florestal
Programa de Recuperação das APPs

3.5.2.4 Proliferação de macrófitas aquáticas

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Proliferação de macrófitas aquáticas	Formação do reservatório

As macrófitas aquáticas compreendem as formas macroscópicas de vegetação aquática, incluindo: macroalgas, pteridófitas adaptadas ao ambiente aquático e as verdadeiras angiospermas. São plantas que ocorrem desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos, cujas partes fotossintetizantes estão ativas permanentemente ou por alguns meses do ano, submersas em água ou flutuantes em sua superfície (COOK, 1974).

Zonas de desembocadura dos rios em reservatórios são ambientes extremamente favoráveis à proliferação de macrófitas, principalmente pela eventual presença da vegetação lenhosa remanescente e entulhos acumulados (JUNK et al., 1981). Esta tendência à proliferação de macrófitas torna-se mais expressiva quando o rio ou um de seus afluentes recebe cargas de nutrientes, principalmente esgoto e lixo.

No Brasil há registros de proliferação indesejada de macrófitas aquáticas em reservatórios de hidroelétricas com prejuízo a geração de eletricidade (MARCONDES et al., 2003). Estas proliferações indesejadas também resultam em prejuízo aos usos múltiplos dos ecossistemas aquáticos e precisam ser controladas, pois a presença excessiva de macrófitas tem sido constantemente relacionada a diversos problemas, tais como: diminuição do potencial de uso da barragem; surgimento de doenças; deterioração da qualidade da água pela grande produção e decomposição de matéria orgânica; impedimento da pesca, do tráfego de embarcações e de atividades turísticas, etc (JUNK & MELLO, 1990; THOMAZ & BINI, 1999).

O crescimento e a proliferação dos bancos de macrófitas podem ser influenciados por diversos fatores, toda via os fatores de origem antrópica, são os que despertam maior preocupação e demandam maiores esforços. Este crescimento excessivo precisa ser controlado, como forma de evitar prejuízos socioeconômicos, sendo necessárias medidas de controle permanente, tais como: retirada manual ou mecânica (física), utilização de inimigos ou predadores naturais (biológica) e utilização de agrotóxicos (química).

Desta forma, devido a formação do reservatório e conseqüentemente a transformação de um ambiente lótico em lêntico, é provável que haja a proliferação indesejada de comunidades de macrófitas aquáticas que podem causar prejuízos para a geração de energia e para os usos múltiplos do reservatório.

Tabela 3.61: Análise referente a proliferação de macrófitas aquáticas.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	O	Impacto é observado algum tempo depois da formação do reservatório.
Forma	I	Impacto indireto, que ocorre devido à formação do reservatório
Natureza	N	Negativo, devido as alterações na qualidade da água
Abrangência	L	Impacto de abrangência local

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Temporalidade	LP	A proliferação de macrófitas geralmente ocorre após a instalação do empreendimento, algum tempo depois, já na fase a operação do empreendimento
Reversibilidade	PR	Impacto parcialmente reversível, a partir da execução de ações específicas de controle
Importância/Significância	A	Média importância, uma vez que a proliferação excessiva de macrófitas pode acarretar em problemas, tanto para operação do empreendimento, quanto para as populações ribeirinhas, para a fauna e a flora.
Magnitude	P	Média, visto que eventuais bancos de macrófitas ficam restritos em algumas porções da área do reservatório, geralmente próximas ao barramento
Duração	P	Permanente, a partir da formação do reservatório
Probabilidade	M	Média, dependendo da efetividade na execução de ações específicas de controle físico e/ou biológico

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Este impacto de proliferação de macrófitas aquáticas pode ocorrer durante a fase de operação do empreendimento. Portanto deverão ser adotadas as seguintes medidas de controle/mitigação:

- Implantar os sistemas de controle pertinentes, tal como previsto no projeto de engenharia, incluindo as estruturas voltadas ao gerenciamento e controle de efluentes líquidos e áreas para de segregação e armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Desenvolver um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água visando o controle das macrófitas aquáticas no reservatório para evitar proliferações indesejadas e excessivas.
- No caso da identificação de crescimento excessivo, este precisa ser controlado, como forma de evitar prejuízos socioeconômicos, sendo necessárias medidas de controle permanente, tais como: retirada manual ou mecânica (física) ou utilização de inimigos ou predadores naturais (biológica).

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.62: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto de proliferação de macrófitas aquáticas.

PROGRAMAS
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

3.6 IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO

A metodologia “Check-list” foi utilizada para identificar e enumerar os impactos sobre o meio socioeconômico, a partir do diagnóstico ambiental deste meio. Na Tabela 3.63, esses impactos são identificados e apresentados conforme as fases do empreendimento e em seguida são descritos em detalhe.

Os impactos ambientais sobre o meio socioeconômico foram divididos em função da fase de desenvolvimento do projeto. Ou seja, há impactos ambientais que ocorrem exclusivamente na fase de projeto, outros na fase de implantação ou operação e impactos que ocorrem em mais de uma fase.

Para o meio socioeconômico foram identificados 18 impactos de ocorrência direta ou indireta, conforme apresentados na Tabela 3.63 e discutidos nos itens subsequentes.

Tabela 3.63: Listagem de impactos sobre o meio socioeconômico de acordo com sua etapa de ocorrência no empreendimento.

Fases do Empreendimento	Impactos
Projeto (P)	Expectativas da população em relação ao empreendimento
	Valorização das terras
Instalação (I)	Expectativas da População em relação ao empreendimento
	Aumento temporário da população flutuante
	Geração de emprego e renda
	Elevação na demanda de serviços públicos
	Aumento no tráfego de veículos
	Alteração do uso e ocupação do solo
	Aumento nos índices de prostituição e DST
	Alterações nos índices de conflitos sociais e criminalidade
	Interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao empreendimento
	Aumentos nos índices de acidentes de trabalho

Fases do Empreendimento	Impactos
	Interferência nos usos múltiplos da água
	Desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda)
Operação (O)	Geração de emprego e renda
	Formação de ambiente com atratividade turística e de lazer
	Elevação da arrecadação pública
	Aumento na disponibilidade de energia elétrica
	Especulação imobiliária após a formação do reservatório

3.6.1 Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante o planejamento

Abaixo, são descritos os impactos sobre o Meio Socioeconômico que ocorrem na fase de planejamento da PCH Guariroba.

3.6.1.1 Expectativas da população em relação ao empreendimento

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Expectativas da População em relação ao Empreendimento	Contato entre profissionais e população e circulação de informações sobre o empreendimento.
	Elaboração dos estudos durante etapa de projeto

A perspectiva de instalação de um empreendimento desta natureza, pode gerar diferentes expectativas na população. Ao se realizar os estudos para o planejamento do empreendimento, esse impacto pode ser gerado, especialmente nos residentes da área diretamente afetada, em razão do contato e circulação dos profissionais para o levantamento de informações. É necessário administrar bem estas expectativas para que as possíveis preocupações e inseguranças geradas sejam sanadas de forma a não resultar em resistências em relação ao estabelecimento do empreendimento. Se bem administradas, tais expectativas podem ser positivas, tendo em vista a possível criação de fontes de emprego e a valorização dos imóveis da região.

Tabela 3.64: Avaliação referente à geração de expectativa na população.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	P	Com o início dos estudos de planejamento do empreendimento haverá contato dos profissionais com os residentes da AID e ADA.
Forma	D	É impacto direto, pois a expectativa será criada a partir da notícia sobre o empreendimento
Natureza	N	Negativo, porque pode gerar grande preocupação e insegurança na população local.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Abrangência	L	Na fase planejamento as informações sobre o empreendimento ainda vão estar mais restritas à população da ADA.
Temporalidade	LP	Longo prazo, pois leva-se um determinado tempo até que notícia sobre o novo empreendimento gere alguma expectativa na população local.
Reversibilidade	PR	As expectativas alinhadas durante o contato dos profissionais com a população.
Importância/Significância	M	É importante deixar a comunidade a par do empreendimento
Magnitude	G	Visto que pode gerar grande preocupação/expectativa principalmente na comunidade local
Duração	T	À medida que as ações foram sendo realizadas, as dúvidas e questionamentos serão sanados
Probabilidade	A	Cada pessoa receberá a notícia sobre o empreendimento de forma diferente, porém a expectativa será criada

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

f) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Como medida mitigadora sugere-se a realização de ações de comunicação social para integração da comunidade local durante o planejamento. Estas iniciativas, têm o intuito de considerar as visões e as expectativas existentes na região acerca do empreendimento, visando dissipar dúvidas e promover uma aproximação do empreendedor com a comunidade em geral.

Para tanto, deverão ser realizadas reuniões com a comunidade, com o poder público e entidades locais para esclarecimentos necessários, bem como, informar de forma didática e acessível, os potenciais impactos previstos e as respectivas ações que serão realizadas para minimizar e controlar esses impactos. Com o intuito de mitigar o possível impacto de geração de expectativas da população em relação ao empreendimento, prognosticado neste relatório, são previstas as seguintes ações:

- Divulgação, por meio de material informativo, que apresente as características do empreendimento, seu cronograma e suas particularidades;
- Estabelecimento de canal de comunicação entre os envolvidos no empreendimento e a população circunvizinha.

Essas ações serão executadas por meio dos programas ambientais que de maneira complementar deverão mitigar os impactos negativos. Dentre os programas propostos, destaca-se o Programa de Comunicação Social como principal fonte das ações propostas.

Tabela 3.65: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto expectativas da população em relação ao empreendimento.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.1.2 Valorização das Terras

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Valorização das Terras	Contato com os proprietários na ADA durante etapa planejamento de empreendimento
	Negociação para aquisição de terras

A valorização imobiliária é um processo que obedece tanto a condicionantes econômicos como sociais. Este impacto deverá ocorrer ainda na fase de planejamento, quando do início do contato dos profissionais com os proprietários próximos ao empreendimento. Também por esta razão, a valorização de terras deverá se manifestar especialmente na AID e com maior incidência no entorno do futuro reservatório, onde está prevista a interferência em 11 propriedades, das quais 02 já foram adquiridas pelo empreendedor.

O impacto é positivo no sentido de que gera valorização das terras e oferece uma maior oportunidade de renda para a população local e melhores condições de negociação das terras.

Tabela 3.66: Avaliação referente à valorização das terras.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	P	Ocorrerá na fase de planejamento a partir do contato dos profissionais com os proprietários próximos ao empreendimento.
Forma	D	Devido à negociação de aquisição de terras para implantação do empreendimento.
Natureza	P	Positivo devido à valorização das terras.
Abrangência	R	Região de inserção do empreendimento.
Temporalidade	CP	Este impacto ocorrerá assim que as atividades de planejamento e implantação do empreendimento se iniciarem.
Reversibilidade	PR	Com o andamento das negociações parte do impacto pode ser revertido.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	M	Média, podendo causar especulação imobiliária.
Magnitude	M	Média, uma vez que pode impactar nas negociações de aquisição de terras para o empreendimento.
Duração	T	Temporário, tendo em vista que se encerra após a aquisição de terras para o empreendimento.
Probabilidade	M	Média, uma vez que a esperada valorização pode não se confirmar.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

g) Medidas Potencializadoras

Durante esse período de negociações, é importante que se estabeleça um canal de comunicação entre os envolvidos no empreendimento e a população circunvizinha durante a etapa de planejamento. Complementarmente, poderão ser executadas ações no âmbito do Programa de Comunicação Social.

Tabela 3.67: Programas sugeridos como medida potencializado do impacto valorização das terras.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.2 Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante a instalação

Nos tópicos abaixo são descritos os impactos sobre o Meio Socioeconômico que ocorrem na fase de instalação da PCH Guariroba.

3.6.2.1 Expectativas da População em Relação ao Empreendimento

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Expectativas da População em relação ao Empreendimento	Contato entre profissionais e população local
	Circulação de informações sobre o empreendimento.
	Instalação do empreendimento e suas estruturas

A perspectiva de instalação de um empreendimento desta natureza, pode gerar diferentes expectativas na população, especialmente para os residentes no entorno da área de influência direta do empreendimento, no que se refere ao aumento do fluxo de veículos proveniente da movimentação de pessoas, produtos e serviços inerentes à implantação da

PCH Guariroba. Se bem administradas, tais expectativas podem ser positivas, tendo em vista a possível criação de fontes de emprego e geração de renda.

Contudo, se não ocorrer o gerenciamento necessário, pode gerar certa insegurança por parte da comunidade, especialmente com relação aos impactos relacionados ao potencial de atração de população de outros locais para a região.

Tabela 3.68: Avaliação referente à geração de expectativa na população.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	A partir da divulgação do empreendimento, poderá ocorrer uma maior expectativa na população local
Forma	D	É impacto direto, pois a expectativa será criada a partir da notícia sobre o empreendimento
Natureza	N	Negativo, porque pode gerar grande preocupação e insegurança na população local.
Abrangência	L/R	A divulgação do empreendimento poderá ter repercussão local e regional.
Temporalidade	LP	Longo prazo, pois leva-se um determinado tempo até que notícia sobre o novo empreendimento gere alguma expectativa na população local.
Reversibilidade	PR	As expectativas alinhadas durante o contato dos profissionais com a população.
Importância/Significância	M	É importante deixar a comunidade a par do empreendimento
Magnitude	M	Média, visto que pode gerar preocupação/expectativa principalmente na comunidade local e regional.
Duração	T	À medida que as ações foram sendo realizadas, as dúvidas e questionamentos serão sanados
Probabilidade	A	Cada pessoa receberá a notícia sobre o empreendimento de forma diferente, porém a expectativa será criada

***Legenda:** Etapas: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Como medida mitigadora sugere-se a realização de ações de comunicação social para integração da comunidade local ao longo da instalação do empreendimento. Estas iniciativas têm o intuito de considerar as visões e as expectativas existentes na região

acerca do empreendimento, visando dissipar dúvidas e promover uma aproximação do empreendedor com a comunidade em geral.

Para tanto, deverão ser realizadas reuniões com a comunidade, com o poder público e entidades locais para esclarecimentos necessários, bem como, informar de forma didática e acessível, os potenciais impactos previstos e as respectivas ações que serão realizadas para minimizar e controlar esses impactos. Com o intuito de mitigar o possível impacto de geração de expectativas, prognosticado neste relatório, são previstas as seguintes ações:

- Divulgação, por meio de material informativo, que apresente as características do empreendimento, seu cronograma e suas particularidades;
- Estabelecimento de canal de comunicação entre os envolvidos no empreendimento e a população circunvizinha.

Essas ações serão executadas por meio dos programas ambientais que de maneira complementar deverão mitigar os impactos negativos. Dentre os programas propostos, destaca-se o Programa de Comunicação Social como principal fonte das ações propostas.

Tabela 3.69: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto geração de expectativa na população.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.2.2 Aumento Temporário da População Flutuante

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento temporário da população flutuante	Mobilização de mão de obra.

A demanda de mão de obra para implantação da PCH Guariroba pode ocasionar a atração de pessoas de outras regiões para trabalhar na construção do empreendimento. Este aumento temporário da população pode resultar na interferência do cotidiano das comunidades integrantes da sua área de estudo, mais acentuadamente naquelas instaladas no entorno do canteiro de obras e vias de acesso. Tais interferências podem resultar no aumento de conflitos sociais, no aumento dos índices de criminalidade, prostituição e ocorrência de DSTs.

Tabela 3.70: Avaliação referente ao aumento temporário da população flutuante.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	A mobilização da mão de obra, que dá origem a este impacto, se dá na fase de instalação do empreendimento.
Forma	D	O impacto tem origem direta da mobilização de mão de obra para implantação do empreendimento.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Natureza	N	O aumento da população flutuante pode interferir negativamente no cotidiano das comunidades.
Abrangência	L/R	A interferência se dará nas comunidades próximas ao empreendimento.
Temporalidade	CP	Ocorrerá assim que se iniciar a mobilização de mão de obra.
Reversibilidade	R	Será revertido assim que se der a desmobilização da mão de obra.
Importância/Significância	A	É alta, pois interfere no cotidiano da comunidade local.
Magnitude	A	É alta porque pode se desdobrar em outros impactos negativos sobre a comunidade local.
Duração	T	Temporário porque se encerra com a desmobilização da mão de obra.
Probabilidade	A	A partir da divulgação das vagas de trabalho a probabilidade de atração de pessoas de outras regiões é alta.

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para o cumprimento do cronograma de implantação da PCH Guariroba, está prevista a contratação progressiva de mão de obra, alcançando 300 trabalhadores nos meses de picos de produção, entre mão de obra direta e indireta.

Esta oferta de empregos temporários pode resultar na imigração de pessoas para a região para ocupação destas vagas. Visando mitigar os efeitos deste impacto, faz-se necessário que a empreiteira responsável pela obra garanta a priorização da contratação da mão de obra local, o que o diagnóstico do meio socioeconômico identificou ser possível pela oferta de mão de obra na região para as atividades construtivas. Além disso, recomenda-se também a adoção de programas de treinamentos junto aos procedimentos de recrutamento e seleção, para melhor adaptá-los ao trabalho previsto. Neste sentido, destaca-se a importância de implementação do Programa de seleção e Captação da Mão de Obra Local, aliado aos demais programas elencados na Tabela 3.71.

Tabela 3.71: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora do impacto aumento temporário da população flutuante.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social
Programa de Educação Ambiental
Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local

3.6.2.3 Geração de Emprego e Renda

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de emprego e renda	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra

Impacto de grande relevância, relacionando-se com a contratação de mão de obra, aqui interpretada sob o seu caráter positivo de geração de empregos e massa salarial correspondente. Sugere-se que do total de empregos gerados, uma parcela deverá ser preenchida por mão de obra técnica qualificada externa (engenheiros, topógrafos, mestres de obra, encarregados e pessoal administrativo), priorizando o uso de funcionários pertencentes ao quadro fixo das empreiteiras que venham a ser contratadas.

Já com relação as demais funções, correspondentes à mão de obra de menor qualificação, sugere-se que sejam preenchidas predominantemente por pessoal residente na região do projeto. A entrada de recursos na região, através da oferta de empregos, aquisição de materiais, equipamentos e matéria-prima, aluguel ou compra de imóveis e outros fatores, proporcionarão maior dinamismo da economia local e regional, principalmente nos setores secundário e terciário. O comércio e o setor de prestação de serviços local serão, também, fortemente afetados positivamente.

Tabela 3.72: Avaliação referente à mobilização de mão de obra e geração de emprego.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	I	O empreendimento gerará mais empregos na fase de instalação
Forma	D	A obra demandará novos postos de trabalho, o que afetará diretamente os trabalhadores deste ramo disponíveis na região
Natureza	P	É um impacto positivo, pois estará contribuindo com a realocação dos trabalhadores da região
Abrangência	R	Pela especialidade dos serviços e quantidade de vagas, considera-se que principalmente trabalhadores das regiões mais próximas serão atraídos para trabalhar nas obras.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Temporalidade	MP	A oferta de vagas se dará de forma progressiva.
Reversibilidade	PR	Constitui-se num impacto parcialmente reversível, pois uma vez que implantada a obra, parte dos postos de trabalho serão desmobilizados
Importância/Significância	A	A disponibilidade de vagas para realocação no mercado de trabalho, sobretudo o da construção civil, ajuda a reestruturar a economia da região de inserção do empreendimento
Magnitude	M	Empregos podem reduzir desigualdades sociais e problemas financeiros dos trabalhadores
Duração	T	Após a conclusão das obras haverá a contratação de mão de obra durante a operação, mas em número significativamente menor.
Probabilidade	A	A partir do início das obras e durante a operação serão criadas vagas de emprego.

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Visando potencializar este impacto, sugere-se a, já recomendada, adoção de programas de treinamentos junto aos procedimentos de recrutamento e seleção, para melhor adaptar a mão de obra local aos postos de trabalho disponíveis, através da implementação do Programa de seleção e Captação da Mão de Obra Local. Além disso, deve-se procurar fomentar o comércio local, por meio de convênios com supermercados e lojas das proximidades, a fim de conseguir vantagens nas compras por parte dos operários.

Os desdobramentos deste impacto devem ser auferidos através da implementação do Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos.

Tabela 3.73: Programas sugeridos como medida potencializadora referente a geração de emprego e renda.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e capacitação da mão de obra local
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.4 Elevação na Demanda de Serviços Públicos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Elevação na demanda de serviços públicos	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Imigração Populacional

Embora grande parte das 300 vagas previstas para a construção da PCH Guariroba possa ser destinada aos trabalhadores residentes nos municípios que compõem a AID e AII, como forma de reduzir a necessidade da imigração populacional, do total de empregos gerados, uma parcela deverá ser preenchida por mão de obra técnica qualificada externa (engenheiros, topógrafos e demais profissionais especializados em montagem de equipamentos específicos), que tendem a migrar temporariamente para a região, podendo ocasionar uma elevação na demanda dos serviços públicos municipais. Nesse sentido, poderá ocorrer a elevação na procura por atendimento médico nos estabelecimentos de saúde municipais, em função de acidentes, ocorrência de doenças infecciosas ou adquiridas.

Destaca-se que, devido ao curto prazo de implantação, não é prevista a instalação de alojamento, de forma que estes profissionais devem ser alojados em casas que serão alugadas em Caçu e Itarumã, de forma que estes municípios devem concentrar os efeitos do impacto em comento.

Tabela 3.74: Avaliação referente à elevação na demanda de serviços públicos.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorrerá nas fases de instalação dos empreendimentos.
Forma	I	A atração da população local em busca de postos de trabalho, poderá gerar pressão sobre os equipamentos públicos locais.
Natureza	N	Afetar os equipamentos urbanos dos municípios da AID.
Abrangência	R	Regional, pois abrangerá os municípios inseridos na AID.
Temporalidade	MP	Este impacto deverá ocorrer conforme forem realizadas as contratações que ocasionem imigração de mão de obra.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a aplicação das medidas mitigadoras. A pressão nos equipamentos públicos deixará de ocorrer pós a finalização das obras e desmobilização da mão de obra.
Importância/Significância	A	Alto, contribui de forma significativa na economia da região.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Magnitude	M	Média, uma vez que as medidas mitigadoras poderão reduzir a ocorrência desse impacto que será restrito aos municípios da AID.
Duração	T	Temporário, ocorrerá durante a fase de implantação do empreendimento.
Probabilidade	A	Alta, uma vez que o aumento do contingente populacional, mesmo que de forma temporária, em municípios com estrutura precária, certamente tende a ocorrer.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Algumas medidas de caráter preventivo podem ser realizadas durante a fase de planejamento da obra, para que se tenha uma infraestrutura adequada quando se tiver um aumento de trabalhadores nessa área e juntamente com a priorização da contratação de mão de obra local.

Recomenda-se o acompanhamento das mudanças locais por meio do Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos, visando ajustar as medidas dos programas propostos à realidade específica da região em que será implantado o empreendimento.

Destaca-se que está prevista a instalação de um ambulatório dotado de equipamentos de primeiros socorros no canteiro de obras do empreendimento e os atendimentos de baixa complexidade serão realizados no local por técnico de enfermagem contratado, para evitar a pressão sobre os equipamentos de saúde local. Em casos de média complexidade haverá veículo disponível para encaminhar os enfermos para os equipamentos públicos das sedes municipais.

O Programa de Comunicação Social deverá estabelecer parceria com a Secretaria de Saúde e Segurança Pública dos municípios da AID, para monitorar a pressão sobre os seus serviços.

Havendo a constatação da pressão sobre os mesmos, o Programa de Comunicação Social informará o empreendedor, que deverá estabelecer termos de cooperação com o poder público local visando o fortalecimento dos equipamentos públicos de saúde e segurança pública, de forma a deixá-los mais bem equipados para eventuais necessidades direta e indiretamente causadas pelo empreendimento.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.75: Programas sugeridos como medida compensatória e mitigadora da elevação da demanda de serviços públicos.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.5 Aumento no Tráfego de Veículos

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento no Tráfego de Veículos	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Tráfego de caminhões, tratores e veículos pesados

Com a implantação do empreendimento, inevitavelmente ocorrerá o aumento do tráfego de veículos leves e pesados nos acessos às áreas do empreendimento. Este impacto decorre da maior intensidade de uso das vias de acesso ao canteiro de obras, apesar deste se localizar numa área rural.

As rodovias não pavimentadas que dão acesso aos empreendimentos possuem uma condição razoável de trafegabilidade. Todavia, em razão das obras do empreendimento, prevê-se que a movimentação de veículos pesados aumente, o que pode comprometer a qualidade da infraestrutura viária atual e ocasionar um aumento atropelamento da fauna.

Tabela 3.76: Avaliação referente ao aumento no tráfego de veículos.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorrerá na fase de instalação do empreendimento.
Forma	D	Impacto decorrente da instalação do empreendimento e maior movimentação.
Natureza	N	A grande movimentação de cargas e veículos poderá afetar a qualidade das vias, o que demandará em constante manutenção para manter o bom estado de conservação.
Abrangência	L/R	Impacto de abrangência nas vias de circulação dos veículos de cargas de mercadorias e de passageiros e nas adjacências dos municípios afetados.
Temporalidade	CP	Ocorrerá, imediatamente após o início das obras de instalação do empreendimento.
Reversibilidade	PR	Parcialmente reversível com a aplicação das medidas mitigadoras.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	P	Pequena, pois é possível de mitigação e a extensão das vias é relativamente curta em relação a sede urbana.
Magnitude	M	Média, uma vez que pode se desdobrar em outros impactos.
Duração	T	Com a desmobilização das atividades do canteiro de obras, a probabilidade de uso dessas vias será reduzida.
Probabilidade	M	Média, pois as medidas mitigadoras poderão manter o controle da qualidade das vias locais.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para evitar quaisquer transtornos, recomenda-se programar a sinalização correta nas vias e acessos ao empreendimento e padronizar o fluxo de veículos de cargas, estabelecendo limite de velocidade, entre outros.

Este tipo de ação deve estar em acordo com o planejado pelas prefeituras municipais de Caçu e Itarumã, cujas parcerias trarão as melhorias desejadas, além da manutenção e sinalização de todas as vias e estradas afetadas pelo empreendimento.

Além disso devem ser adotadas as seguintes medidas:

- Realizar eventuais reparos e adaptações nas estruturas viárias;
- Monitoramento das condições das estruturas viárias;
- Implantação de redutores de velocidade e sinalização de trânsito;
- Treinamento da mão de obra para evitar atropelamentos e acidentes.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.77: Programas sugeridos como medida mitigadora do aumento do tráfego de veículos.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social
Programa de Educação Ambiental
Programa de Seleção e capacitação da mão de obra local

3.6.2.6 Perda de Atividade Produtiva nas Propriedades da ADA.

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Perda de atividade produtiva nas propriedades da ADA	Formação do reservatório.
	Supressão de vegetação.
	Serviços de terraplanagem.

Durante a etapa de implantação da PCH Guariroba, para a construção da infraestrutura básica de apoio e limpeza da área com escavações, serviços de terraplanagem e compactação, haverá desestruturação da dinâmica do terreno. Igualmente, na fase de enchimento do reservatório com a submersão da área, ocorrerá alteração da paisagem com relação ao uso e ocupação do solo, pois esses locais atualmente direcionam-se especialmente para as atividades agrícolas.

Esta mudança de uso do solo pode acarretar a perda de atividade produtiva destas propriedades da ADA, gerando impacto para esta comunidade.

Tabela 3.78: Avaliação referente à alteração do uso e ocupação do solo.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Este impacto ocorrerá durante a fase de implantação.
Forma	D	A formação do reservatório irá alterar diretamente a área do entorno.
Natureza	N	Negativa, pois pode desencadear na perda da identidade local.
Abrangência	L	Local, pois ocorrerá só na área de implantação do empreendimento.
Temporalidade	CP	As alterações nos usos do solo no início das obras serão sentidas imediatamente pela população, sobretudo a adjacente ao empreendimento.
Reversibilidade	I	Paisagem local será alterada permanentemente.
Importância/Significância	A	Alta, em razão da perda de áreas produtivas.
Magnitude	A	Alta, em razão pois pode se desdobrar em outros impactos.
Duração	P	Permanente, pois a área alagada permanecerá enquanto o empreendimento operar.
Probabilidade	A	Visto que a implantação do empreendimento decorre da formação do reservatório.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau.

Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Para mitigação desse impacto, sugere-se a adoção do Programa de Comunicação Social, Programa de Seleção e Capacitação da mão-de-obra local, Programa Fundiário e Programa de Monitoramento dos Índices Socioeconômicos.

Tabela 3.79: Programas sugeridos como medida mitigadora da alteração do uso e ocupação do solo.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local
Programa Fundiário
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.7 Aumento nos Índices de Prostituição e DST

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento nos índices de prostituição e DST	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra
	Imigração Populacional

Embora a maioria das 300 vagas de trabalho a serem geradas, de forma direta e indireta, pelo empreendimento da PCH Guariroba, seja destinada aos trabalhadores residentes nos municípios que compõem a AID, como forma de reduzir a necessidade da imigração populacional, do total de empregos gerados, uma parcela deverá ser preenchida um contingente externo de trabalhadores.

Considerando que o perfil dos trabalhadores de construção civil é quase que exclusivamente masculino, de pessoas muitas vezes solteiras, prevê-se que haja também crescimento de casos de prostituição, o que pode se transformar em um problema caso envolva menores de idade e a prática de sexo sem o uso de preservativos.

Considerando essa situação, existe a chance destes novos trabalhadores trazerem doenças infectocontagiosas, como Doenças Sexualmente Transmissíveis, o que levará ao aumento da ocorrência desse tipo de infecções, já registradas nos municípios, afetando a saúde pública local.

Tabela 3.80: Avaliação referente ao aumento nos índices de prostituição e DST.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de instalação do empreendimento.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Forma	I	Decorrente do aumento temporário da população flutuante.
Natureza	N	Negativo, por causar transtorno para a comunidade do entorno.
Abrangência	R	Regional, pois afeta a comunidade da AID.
Temporalidade	MP	Médio prazo, considerando-se o tempo desde o aumento temporário da população até a manifestação deste impacto.
Reversibilidade	P/R	Parcialmente reversível, pois poderá ser mitigado com as medidas a serem propostas.
Importância/Significância	A	Alta, tendo em vista produzir alterações na dinâmica social.
Magnitude	M	Média, tendo em vista que incorrer em outros impactos, como o aumento de conflitos sociais.
Duração	T	Ocorre apenas durante a instalação do empreendimento.
Probabilidade	A	Alta probabilidade de ocorrência.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Na fase de instalação, visando a minimização destes incômodos, associado aos aspectos citados na descrição do impacto, o Programa de Comunicação Social e o Programa de Educação Ambiental poderão ser executados no intuito de disseminar as informações, conscientizar e sensibilizar as comunidades e trabalhadores.

Para a mitigação das interferências sociais decorrentes da interação dos trabalhadores com a população do entorno do empreendimento, é de significativa importância a adoção de medidas de contratação preferencial de mão de obra local.

Além disso, o Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local deverá implementar um código de boa conduta para os trabalhadores, apoiado por palestras, eventos e campanhas fomentados pelo Programa de Educação Ambiental, que aborde a importância do uso de preservativos e o combate à pedofilia.

Similarmente, o Programa de Comunicação Social deverá produzir material informativo para os trabalhos e população da saúde preventiva e combate à pedofilia com ampla divulgação.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.81: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto aumento nos índices de prostituição e DST.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.8 Alterações nos Índices de Conflitos Sociais e Criminalidade

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Alterações nos índices de conflitos sociais e criminalidade	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra
	Imigração Populacional

Durante as fases de implantação dos empreendimentos, em razão do aumento do fluxo de pessoas externas à região, bem como veículos nas áreas de entorno do empreendimento, poderá haver interferências no cotidiano das comunidades integrantes da AID e ADA, mais acentuadamente naquelas instaladas no entorno direto do canteiro de obras e vias de acesso. Tal movimentação pode resultar em intervenção na dinâmica social dos municípios da AID e ADA.

Na fase de implantação do empreendimento está prevista a contratação progressiva de mão de obra, alcançando 300 trabalhadores (diretamente e indiretamente contratados) durante o pico da obra, sendo sua maioria do ramo da construção civil.

Embora a maioria das vagas necessárias para o andamento das obras seja destinada aos trabalhadores residentes nos municípios que compõem a AID, como forma de reduzir a necessidade da imigração populacional, do total de empregos gerados, uma parcela deverá ser preenchida por mão de obra técnica qualificada externa (engenheiros, topógrafos e demais profissionais especializados em montagem de equipamentos específicos), que tendem a migrar temporariamente para a região do empreendimento, aumentando o risco de conflitos.

Dentre estas interferências está relacionado à chegada de um contingente externo de trabalhadores, que, eventualmente, pode gerar situações de desconforto social, como aumento do consumo de álcool e de consumo de drogas, aumento de índices de crimes. Nesse cenário, haverá circulação de pessoas estranhas aos grupos sociais locais, que possuem valores e hábitos distintos, o que poderá fomentar a ocorrência de conflitos sociais, resultando no aumento de violência e de criminalidade nessas áreas.

Tabela 3.82: Avaliação referente às alterações nos índices de conflitos sociais e criminalidade.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Durante a fase de instalação do empreendimento.
Forma	I	Decorrente do aumento temporário da população flutuante.
Natureza	N	Negativo, por causar transtorno para a comunidade do entorno.
Abrangência	L/R	Local/Regional, pois afeta a comunidade do entorno e da AID.
Temporalidade	MP	Médio prazo, considerando-se o tempo desde o aumento temporário da população até a manifestação deste impacto.
Reversibilidade	R	Reversível, pois poderá ser evitado se aplicadas as medidas de mitigação a serem propostas e uma vez terminada a instalação, o impacto cessará.
Importância/Significância	A	Alta, tendo em vista produzir alterações na dinâmica social.
Magnitude	M	Média, tendo em vista o tamanho dos municípios atingidos e o fato de que será dada preferência para contratação dos moradores residentes nos municípios atingidos.
Duração	T	Ocorre apenas durante a instalação do empreendimento.
Probabilidade	M	Alta probabilidade de ocorrência.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Na fase de instalação, visando a minimização destes incômodos, associado aos aspectos citados na descrição do impacto, o Programa de Comunicação Social e o Programa de Educação Ambiental poderão ser executados no intuito de disseminar as informações, conscientizar e sensibilizar as comunidades e trabalhadores.

Para a mitigação das interferências sociais decorrentes da interação dos trabalhadores com a população do entorno do empreendimento, é de significativa importância a adoção de medidas de contratação preferencial de mão de obra local.

Além disso, o Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local deverá implementar um código de boa conduta para os trabalhadores, apoiado por palestras, eventos e campanhas fomentados pelo Programa de Educação Ambiental, que aborde a boa convivência, respeito à população local.

Similarmente, o Programa de Comunicação Social deverá produzir material informativo para os trabalhos e população a respeito da convivência harmoniosa.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a mitigação e compensação do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.83: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto de alteração nos índices de conflitos sociais e criminalidade.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.2.9 Interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao Empreendimento

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao Empreendimento	Instalação do empreendimento
	Enchimento do Reservatório

Foi identificado, nos levantamentos do diagnóstico do meio socioeconômico, que a instalação e enchimento do reservatório afetará infraestruturas presentes nas propriedades que compõem a ADA do empreendimento. Tais estruturas estão presentes em 5 propriedades no território de Itarumã e em outras 6 pertencentes ao município de Caçu.

A seguir apresentamos fotos atuais e registradas por voo de drone equipado com câmera fotográfica que nos permite reconhecer amplamente a dimensão das ocupações principais que estão próximos, lindeiros e/ou dentro da ADA do empreendimento.



Foto 3.1: Edificações lindeiras ao empreendimento.



Foto 3.2: Edificações lindeiras ao empreendimento.



Foto 3.3: Edificações lindeiras ao empreendimento.



Foto 3.4: Edificações lindeiras ao empreendimento.

Para esse item, registra-se a necessidade da realização do “Cadastro Socioeconômico” segundo a exigência do Decreto Presidencial nº 7342/2010. Trata-se de um cadastro que não é de responsabilidade do Licenciamento Ambiental e sim do empreendedor e desse modo deve compor os estudos que precedem a Licença de Instalação para dar subsídio ao processo de regularização fundiária das áreas impactadas pelo reservatório e APP na PCH Guariroba.

Após a realização do Cadastro Socioeconômico, e conseqüente levantamento detalhado das infraestruturas que serão atingidas, o empreendedor deverá negociar junto à população como se dará às compensações das infraestruturas atingidas.

Tabela 3.84: Avaliação referente à interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao Empreendimento.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	I	Ocorrerá nas fases de instalação do empreendimento

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Forma	D	Direta, advindo da instalação do empreendimento
Natureza	N	Afetará as infraestruturas das propriedades da ADA
Abrangência	L	Local, pois abrangerá somente a ADA
Temporalidade	CP	Este impacto ocorrerá assim que as atividades de implantação do empreendimento iniciarem
Reversibilidade	I	A remoção das infraestruturas presentes na ADA não pode ser revertida
Importância/Significância	A	Alto, contribui de forma significativa na dinâmica social e no dia-a-dia da população
Magnitude	M	Média, em razão da quantidade de infraestruturas afetadas.
Duração	P	Permanente, pois o enchimento do reservatório não permitirá o retorno destas infraestruturas aos locais onde estão.
Probabilidade	A	Alta, uma vez que a remoção destas infraestruturas precisa ocorrer para que se inicie a instalação e o enchimento do reservatório

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Como medida mitigadora se recomenda a abertura de um estreito canal de interlocução entre o empreendedor e a comunidade local, através do Programa de Comunicação Social.

Tabela 3.85: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao empreendimento.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.2.10 Aumento nos índices de acidentes de trabalho

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento nos índices de acidentes de trabalho	Instalação do empreendimento e suas estruturas
	Operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras

De acordo com o Art. 19 da Lei Federal nº 8.213/1991, acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

O acidente do trabalho é definido sob dois aspectos: primeiro, em termos de prevenção ou o conceito prevencionista e, segundo, em termos legais. No primeiro caso, o acidente de trabalho pode ser definido por qualquer ocorrência não desejada que modifique ou põe fim a um trabalho, ocasionando perda de tempo, danos materiais, danos físicos parciais ou permanentes ou morte, ou, ainda, conjunto de ações concomitantes.

Os acidentes trabalhistas não causam repercussões apenas de ordem jurídica. Nos acidentes menos graves, em que o empregado tenha que se ausentar por período inferior a quinze dias, o empregador deixa de contar com a mão de obra temporariamente afastada em decorrência do acidente e tem que arcar com os custos econômicos da relação de empregado.

Além disso, os acidentes de trabalho geram custos para o Estado, onde o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) tem que administrar a prestação de benefícios, tais como auxílio-doença acidentário, auxílio-acidente, habilitação e reabilitação profissional e pessoal, aposentadoria por invalidez e pensão por morte.

Destaca-se que todo acidente de trabalho é aquele ato que ocorre quando o empregado estiver a serviço do patrão ou da empresa, inclusive no percurso indo ou voltando do local de trabalho.

Durante as fases de implantação e operação do empreendimento, os trabalhadores poderão se expor a este tipo de impacto negativo, uma vez que pode afetar diretamente a saúde do trabalhador, trazendo prejuízos à capacidade laborativa e transtornos ao seu cotidiano. Para que isso não ocorra, o empreendedor deve garantir a segurança do trabalhador em todas as atividades laborais.

Tabela 3.86: Avaliação referente à ocorrência de acidentes de trabalho.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorre na fase de implantação do empreendimento
Forma	D	Com o manuseio de equipamentos de trabalho, poderão ocorrer acidentes
Natureza	N	Negativo, uma vez que pode afetar diretamente a saúde do trabalhador, trazendo prejuízos à capacidade laborativa e transtornos ao seu cotidiano
Abrangência	R	Acidente de trabalho é aquele ato que ocorre quando o empregado estiver a serviço do patrão ou da empresa, inclusive no percurso indo ou voltando do local de trabalho.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Temporalidade	CP	A operação das atividades do canteiro de obras poderá expor os trabalhadores a este tipo de impacto a partir do início das obras
Reversibilidade	PR	O uso de EPIs ajudará a amenizar este tipo de impacto
Importância/Significância	A	Alta, pois a trata da segurança do trabalhador em todas as atividades laborais
Magnitude	M	Média, devido ao tamanho do empreendimento e do número de funcionários
Duração	T	Temporária, pois os maiores riscos estão atrelados à fase de construção do empreendimento
Probabilidade	M	Com a adoção das medidas mitigadoras e dos programas, a probabilidade deste impacto ocorrer é média.

***Legenda:** Etapa: P = planejamento, I = instalação, O = operação. Forma: D = direta, I = indireta. Natureza: P = positiva, N = negativa. Abrangência: L = local, R = regional. Temporalidade: CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. Reversibilidade: R = reversível, I = irreversível, PR = parcialmente reversível. Importância/Significância: B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. Magnitude: P = pequena, M = média, A = alta. Duração: P = permanente, T = temporária. Probabilidade: B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Obras como as da PCH Guariroba apresentam uma série de fatores de risco que precisam ser gerenciados para evitar acidentes com seus colaboradores. A prevenção é uma das principais medidas adotadas nestes locais de trabalho e o acompanhamento da rotina de trabalho no canteiro de obras é fundamental para a adoção de medidas de segurança cabíveis, como o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e Coletivos (EPC's). O uso destes equipamentos deve ser objeto de ações do Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local.

A legislação brasileira vem se tornando cada vez mais rígida no que diz respeito à segurança dos trabalhadores, além de normativas que são criadas com o objetivo de garantir a integridade física dos colaboradores de empresas, com cuidados específicos em cada área de atuação. Outro tema que deve ser abordado são os cuidados com o ambiente no local de trabalho, visando à preservação e a higiene do canteiro de obras, como a separação e o correto destino dos resíduos sólidos gerados.

O acúmulo destes resíduos proporciona esconderijos para animais peçonhentos, que acabam se escondendo embaixo de entulhos e restos da obra, podendo vir a causar algum acidente em caso de contato com o funcionário. Para reverter esta situação, recomenda-se a adoção de um Programa de Educação Ambiental, um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e a completa obediência à legislação trabalhista e a utilização de EPI's adequados para todos os trabalhadores envolvidos na obra.

Tabela 3.87: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto aumento nos índices de acidentes de trabalho.

PROGRAMAS
Programa de Seleção e capacitação da mão de obra local
Programa de Educação Ambiental
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

3.6.2.11 Interferência nos Usos Múltiplos da Água

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Interferência nos Usos Múltiplos da Água	Desvio do rio
	Enchimento do reservatório

Para implantação dos empreendimentos, durante a fase construtiva, será necessário realizar o desvio do leito do rio para implementação das estruturas físicas do empreendimento.

A utilização da água do rio na região do empreendimento não é frequente; o abastecimento doméstico é feito por meio de poços e cisternas. Dessa forma, o impacto, apesar de apresentar dimensões significativas, pode ser considerado de média importância em função da realidade local.

Trata-se de um impacto irreversível e que permanecerá ao longo de toda a vida útil do empreendimento. No entanto, merece destaque que o projeto não prevê trecho de vazão reduzida, o que também potencializar este impacto.

Tabela 3.88: Avaliação referente às interferência nos usos múltiplos da água.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Os usos da água serão afetados durante a instalação do empreendimento.
Forma	I	As interferências provêm diretamente da formação do reservatório.
Natureza	N	As interferências nos usos múltiplos da água têm aspecto negativo, pois poderá afetar mesmo que em pequena intensidade, as formas de uso da água pela população.
Abrangência	L/R	O impacto será sentido apenas nas adjacências do reservatório.
Temporalidade	CP	O impacto será sentido imediatamente após as alterações no curso do rio Verde.
Reversibilidade	I	Após o início da operação do empreendimento, este impacto ocorrerá de forma irreversível, podendo ser minimizado pela execução de ações e programas ambientais.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	M	Médio, tendo em vista o número de pessoas que serão impactadas.
Magnitude	M	O impacto não será sentido fora dos limites do empreendimento e suas adjacências.
Duração	P	Após o enchimento do reservatório, este impacto ocorrerá de forma permanente.
Probabilidade	A	Impacto inerente a natureza do empreendimento.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

A mitigação de seus efeitos deverá ser obtida por meio da execução do Programa de Comunicação Social, garantindo a interlocução dos responsáveis pelo empreendimento com a população local, bem como a veiculação de informações sobre o empreendimento.

Tabela 3.89: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto interferência nos usos múltiplos da água.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

3.6.2.12 Desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda)

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda)	Desmobilização da mão-de-obra ao final da obra

A desmobilização de mão de obra ocorrerá gradativamente, a partir da finalização das etapas construtivas. Esta desmobilização da mão de obra contratada promoverá uma redução de postos de serviços e o desaquecimento do comércio local, decorrente da redução da demanda por bens e serviços nos municípios próximos ao empreendimento (AID). Esse desaquecimento da demanda inclui, inclusive os serviços terceirizados e por ventura contratados durante a fase de implantação como, por exemplo, fornecimento de refeição, hotelaria, aluguéis temporários e outros serviços indiretamente vinculados ao empreendimento.

Como já esperado, esta etapa do empreendimento desencadeará uma ruptura da dinâmica econômica antes estabelecida por via do impacto Geração de Emprego e Renda. Desta forma, haverá um impacto negativo no meio socioeconômico, afetando uma tendência positiva, porém temporária, antes promovidas pelo empreendimento.

Tabela 3.90: Avaliação referente à desmobilização da mão de obra (desemprego e perda de renda).

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	I	Ocorrerá ao final da implantação do empreendimento e início da operação.
Forma	D	Devido ao fim das obras a desmobilização irá ocorrer.
Natureza	N	Negativa, pois ocorrerá desmobilização de mão de obra e geração de desemprego.
Abrangência	R	Pois promoverá a redução nos postos de trabalho e na renda dos municípios da AID.
Temporalidade	CP	Terá início ao final das etapas construtivas do empreendimento.
Reversibilidade	PR	Uma vez terminadas as obras, será desmobilizada a mão de obra contratada, no entanto esta poderá ser realocada caso o Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local atinja seus objetivos.
Importância/Significância	A	Alta, pois a população necessitará de novos postos de trabalho.
Magnitude	M	Média, devido ao pequeno porte dos municípios atingidos e também porque uma parcela dos trabalhadores contratados será oriunda de outros estados.
Duração	P	Permanente, pois os postos de trabalho da implantação do empreendimento não serão reabertos.
Probabilidade	A	Alta, pois não há dúvidas de sua ocorrência.

***Legenda:** *Etapas:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Tendo em vista a mitigação dos efeitos negativos, destaca-se a importância da execução de medidas que possibilitem a rápida reinserção dos trabalhadores no mercado de trabalho, frente às novas habilidades adquiridas. Uma das medidas é o oferecimento de capacitações e treinamentos para os trabalhadores temporários contratados.

As medidas de desmobilização de mão de obra deverão ser executadas em toda as fases de implantação do empreendimento, sendo com maior intensidade no período final de obras. Ressalta-se que, visando à minimização do impacto, a desmobilização dar-se-á de

forma gradativa, em função da conclusão das atividades construtivas e deverá se estender por alguns meses após o pico das obras.

Através do Programa de Comunicação Social deverá ser executada ação preventiva, no sentido de promover esclarecimentos à população quanto à época da desmobilização, tendo em vista o fim das obras. Além disso, os efeitos e a ocorrência deste impacto devem ser objeto do Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos.

Tabela 3.91: Programas sugeridos como medida mitigadora do impacto geração de desemprego e diminuição da renda.

PROGRAMAS
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local
Programa de Comunicação Social
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.3 Impactos sobre o Meio Socioeconômico durante a operação

Nos tópicos abaixo são descritos os impactos sobre o Meio Socioeconômico que ocorrem na fase de operação da PCH Guariroba.

3.6.3.1 Especulação Imobiliária após a formação do reservatório

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Especulação imobiliária após a formação do reservatório	Formação do reservatório
	Implantação de infraestrutura (energia e vias)

A especulação imobiliária é definida como o processo de compra de um terreno ou espaço sem uso, onde o proprietário aguarda melhorias no entorno que valorizem aquela propriedade e possibilite a venda futura com lucro. Neste caso, as melhorias do entorno são propiciadas inicialmente, pela formação do reservatório e implantação de infraestruturas como energia elétrica e vias de acesso.

Esta especulação imobiliária deverá se manifestar espacialmente na AID e com maior incidência no entorno do futuro reservatório, onde está prevista a interferência em 11 propriedades, das quais 02 já foram adquiridas pelo empreendedor.

Este impacto é negativo, pois, pode gerar uma ocupação desordenada, propiciando uma expansão para regiões mais distantes do centro das cidades adjacentes.

Tabela 3.92: Avaliação referente à especulação imobiliária após a formação do reservatório.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	O	Ocorrerá na fase de operação, após a formação do reservatório.
Forma	I	Ocorrerá de forma indireta devido a formação do reservatório.
Natureza	N	Negativo, devido os impactos socioeconômicos gerados
Abrangência	L/R	Em maior escala no entorno do reservatório, mas pode afetar a AID.
Temporalidade	MP	Este impacto ocorrerá em maior escala que o reservatório estiver formado.
Reversibilidade	PR	Com o passar do tempo a especulação tende a diminuir.
Importância/Significância	M	Média, pois interfere nas atividades econômicas da região.
Magnitude	M	Média. As interferências com as atividades econômicas têm uma importância relativa para a região
Duração	T	Temporário, a especulação tende a reduzir com passar do tempo.
Probabilidade	M	Média, uma vez que o impacto poderá ocorrer em maior ou menos escala.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Compensatórias e Mitigadoras

Durante esse período de negociações, é importante que se estabeleça um canal de comunicação entre os envolvidos no empreendimento e a população circunvizinha durante a etapa de planejamento. Complementarmente, poderão ser executadas ações no âmbito do Programa de Comunicação Social.

Além disso, através do programa de monitoramento de índices socioeconômicos é possível verificar o impacto efetivo desta especulação imobiliária.

Tabela 3.93: Programas sugeridos como medida potencializado do impacto valorização das terras.

PROGRAMAS
Programa de monitoramento de índices socioeconômicos

Programa de Comunicação Social

3.6.3.2 *Geração de Emprego e Renda*

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Geração de emprego e renda	Operação do empreendimento
	Contratação de trabalhadores e mobilização da mão-de-obra especializada.

Com o início da operação da PCH Guariroba, novos postos de trabalho deverão ser gerados. Nesta fase a previsão é de que o número de vagas seja inferior em relação à fase de instalação, e com pré-requisitos mais especializados. Mesmo nessa fase será dada preferência para a contratação de mão se obra local, visando direcionar, tanto quanto possível, a ocorrência deste impacto positivo para a região do empreendimento, bem como reduzir a possibilidade de imigração de população para a região durante a operação.

Tabela 3.94: Avaliação referente à mobilização de mão de obra e geração de emprego.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	O	A operação do empreendimento demandará a contratação de mão de obra.
Forma	D	Decorre da operação do empreendimento.
Natureza	P	É um impacto positivo, pois estará contribuindo com a realocação dos trabalhadores da região
Abrangência	L	Local, devido às especificações dos serviços e quantidade de vagas.
Temporalidade	CP	Os postos serão abertos assim for autorizada a operação do empreendimento.
Reversibilidade	R	Constitui-se num impacto reversível, pois a depender do funcionamento do empreendimento, os postos de trabalho podem ser revistos.
Importância/Significância	M	A disponibilidade de vagas para realocação no mercado de trabalho, sobretudo o da construção civil, ajuda a reestruturar a economia da região de inserção do empreendimento
Magnitude	B	Baixo, em razão do número de vagas a serem disponibilizadas na operação.
Duração	P	Permanente, pois está relacionada à operação do empreendimento.
Probabilidade	A	Alta porque a operação do empreendimento depende da contratação de mão de obra.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
--------------------------	----------	----------------------

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Procurar fomentar o treinamento e capacitação de trabalhadores locais que possam ser admitidos para a fase de operação do empreendimento. Neste sentido também o Programa de Comunicação Social poderá atuar divulgando as vagas as oportunidades de emprego no empreendimento, com o perfil requisitado, bem como as capacitações disponíveis na região.

Ademais, as medidas descritas acima e todas as outras que se fizerem necessárias para a potencialização do referido impacto, deverão ser devidamente implantadas nos programas descritos na tabela abaixo.

Tabela 3.95: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto geração de emprego e renda.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social
Programa de Seleção e capacitação da mão de obra local
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.3.3 Formação de ambiente com atratividade turística e de lazer

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Formação de um ambiente com atratividade turística e de lazer	Operação do empreendimento e geração de energia elétrica

A implantação da PCH Guariroba irá resultar na formação de reservatório que proporcionará um incremento no espelho d'água disponível para atividades recreativas, lazer e turismo.

Quanto à realização das atividades recreativas, além destes espelhos d'água, também há que se considerar o entorno do reservatório, onde poderão ser instaladas estruturas de lazer e turismo.

Straskraba & Tundisi (1999), em um estudo detalhado de impactos negativos e benefícios da construção de reservatórios, mostraram que, apesar de restrições ambientais, resultantes do impacto causado nos ecossistemas terrestres e aquáticos e da modificação do ciclo hidrosocial e hidroeconômico, houve um conjunto de processos positivos e de revitalização econômica com acesso à energia, consolidação de hidrovias, recreação e turismo e irrigação, de tal forma que, ao longo do tempo, os impactos negativos foram

minimizados pela expansão das economias regionais, uma nova organização do ciclo hidrosocial e hidroeconômico e adaptações da flora e fauna dos reservatórios a essas novas condições (AGOSTINHO et al., 1994, 1999).

Tabela 3.96: Avaliação referente à formação de ambiente com atratividade turística e de lazer.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapa	O	O início da operação do empreendimento permitirá a formação de um ambiente com atratividade turística.
Forma	D	Direta, oriunda da formação do reservatório.
Natureza	P	Positiva, pois irá propiciar o desenvolvimento de atividades recreativas, de lazer e turismo.
Abrangência	L	Abrangência em toda a área diretamente afetada.
Temporalidade	MP	Após a implantação do empreendimento, espera-se a perenização destas atividades em médio prazo.
Reversibilidade	I	Irreversível devido as atratividades que a formação de um espelho d'água oferece.
Importância/Significância	M	Média, devido a capacidade de atração de novas fontes de renda e dinamização da economia.
Magnitude	P	Devido a distância dos centros urbanos em relação ao empreendimento e a baixa capacidade turística da região.
Duração	P	A possibilidade de criação de uma nova atratividade para a região é permanente.
Probabilidade	B	Devido a distância dos centros urbanos em relação ao empreendimento e a baixa capacidade turística da região.

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Como medida potencializadora deste impacto prevê-se ações dentro do Programa de Comunicação Social e do Programa de Educação Ambiental, visando estimular o uso do local para atividades turísticas sustentáveis ambientalmente.

Tabela 3.97: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto formação de um ambiente com atratividade turística e de lazer.

PROGRAMAS
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social

3.6.3.4 Elevação da Arrecadação Pública

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Elevação da arrecadação pública	Geração de tributos governamentais (impostos, taxas e contribuições)
	Operação do empreendimento e geração de energia elétrica

Com o início da operação do empreendimento, Caçu será beneficiado com o início da produção e comercialização de energia elétrica por meio da arrecadação de ICMS pelo estado e repasse da cota – parte ao município. É importante destacar que o aumento da arrecadação de impostos também favorece o estado do Goiás, bem como, a União, já que haverá um aumento da arrecadação de tributos estaduais e federais.

Além disso, a operação do empreendimento também acarretará no aumento da demanda por bens e serviços impulsionando o desenvolvimento de novos negócios e, conseqüente, maior geração de emprego e renda, constituindo-se num impacto positivo.

Na atual conjuntura, a crise econômica e sanitária provocou uma baixa capacidade de arrecadação de tributos. Com maior circulação de dinheiro, outros benefícios poderão ser vistos, como reinvestimentos na infraestrutura, aumento no poder de compra dos moradores, etc.

Tabela 3.98: Avaliação referente à elevação da arrecadação pública.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Etapa	O	Ocorrerá potencialmente na fase de operação do empreendimento
Forma	D	A operação do empreendimento aumentará a receita tributária do município de Caçu.
Natureza	P	O aumento na receita e as transferências de mercadorias são positivos para economia regional
Abrangência	L/R	Os benefícios poderão ser vistos na região
Temporalidade	CP	Se dá assim que o empreendimento entrar em operação.
Reversibilidade	I	Durante toda a operação do empreendimento haverá recolhimento de impostos.

Classificação do Impacto	*Legenda	Avaliação do Impacto
Importância/Significância	A	Com maior circulação de dinheiro na região, outros benefícios poderão ser vistos
Magnitude	B	Baixo, em razão do tamanho do empreendimento e da proporcional taxa a ser recolhida.
Duração	P	Durante toda a operação do empreendimento haverá recolhimento de impostos.
Probabilidade	M	As atividades desenvolvidas, bem como a atração da população local, permitirão incrementar as receitas municipais e/ou locais

***Legenda:** *Etapa:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Como medida potencializadora poderão ser desenvolvidas, no âmbito do Programa de Comunicação Social, visando divulgar informações sobre esta temática para a população. Além disso, o monitoramento dos efeitos deste impacto devem ser objeto do Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos.

Tabela 3.99: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto elevação da arrecadação pública.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos

3.6.3.5 Aumento da disponibilidade de energética elétrica

Impacto	Ação / Atividade Geradora
Aumento na disponibilidade de energia elétrica	Operação de máquinas, veículos e equipamentos utilizados nas obras

A PCH Guariroba deverá gerar 22 MW, volume a ser adicionado ao sistema elétrico, ficando assim disponibilizada na rede. Considerando o preço de comercialização de energia, e tomando-se por base a energia média produzida prevista no Projeto Básico, deverá ocorrer um incremento de ICMS a ser recolhido pelo Estado do Goiás, bem como, a disponibilidade energia e melhoramento em todo o sistema de transmissão local.

Tabela 3.100: Avaliação referente ao aumento da disponibilidade de energia elétrica.

Classificação do Impacto	Legenda*	Avaliação do Impacto
Etapas	O	A operação do empreendimento permitirá maior oferta de energia elétrica.
Forma	D	É resultado direto da operação do empreendimento.
Natureza	P	Positiva, pois as novas ofertas de energia poderão atender tanto aos moradores locais, como, a vinda de novos empreendimentos para a região e crescimento da economia.
Abrangência	R	O incremento nas atividades locais poderá ter repercussão regional.
Temporalidade	CP	Após a operação do empreendimento, a oferta de energia poderá ser disponibilizada à rede em curto prazo.
Reversibilidade	I	O aumento da oferta de energia é algo inerente ao início da operação dos empreendimentos
Importância/Significância	A	Alta, pois a oferta de energia poderá atender tanto aos moradores locais, como os demais empreendimentos da região.
Magnitude	M	Média, pois as novas ofertas de energia poderão beneficiar os moradores locais e toda a região.
Duração	P	A possibilidade de novas ofertas de energia será permanente.
Probabilidade	A	A operação do empreendimento poderá trazer novas ofertas de energia a serem disponibilizadas à rede

***Legenda:** *Etapas:* P = planejamento, I = instalação, O = operação. *Forma:* D = direta, I = indireta. *Natureza:* P = positiva, N = negativa. *Abrangência:* L = local, R = regional. *Temporalidade:* CP = curto prazo, MP = médio prazo, LP = longo prazo. *Reversibilidade:* R = reversível, I = irreversível. *Importância/Significância:* B = baixo grau, M = médio grau, A = alto grau. *Magnitude:* P = pequena, M = média, A = alta. *Duração:* P = permanente, T = temporária. *Probabilidade:* B = baixa, M = média, A = alta.

a) Medidas Potencializadoras

Com a operação do empreendimento haverá maior segurança quanto ao fornecimento de energia elétrica para a região, o que favorecerá a atração de novos investidores para os municípios inseridos na AID e AII do empreendimento. Tais efeitos podem ser potencializados através da divulgação de informações pelo Programa de Comunicação Social.

Tabela 3.101: Programas sugeridos como medida potencializadora do impacto de aumento na disponibilidade de energia elétrica e crescimento da economia.

PROGRAMAS
Programa de Comunicação Social

4 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O presente prognóstico ambiental (meios físico, biótico e socioeconômico) foi elaborado considerando-se o cenário atual e as alternativas de realização e de não realização do empreendimento, sendo os cenários baseados nos impactos ambientais identificados e avaliados no Estudo Ambiental.

A partir da análise integrada do diagnóstico ambiental, foi elaborado um quadro prospectivo, com as tendências para a região, considerando um horizonte temporal com o empreendimento e outro considerando a hipótese de não-realização. Estes dois quadros foram comparados entre si e também com um quadro de diagnóstico de qualidade ambiental atual.

Este quadro com as análises das condições ambientais e suas tendências evolutivas, com e sem o empreendimento e apresentado abaixo.

Tabela 4.1: Prognóstico comparativo de qualidade ambiental e horizonte temporal.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
MEIO FÍSICO			
Uso do solo	O uso e ocupação do solo atual é caracterizado por pequenos fragmentos florestais e propriedades rurais com presença de agropecuária.	A instalação das infraestruturas de apoio e vias de acesso e a própria construção da PCH provavelmente devem gerar modificações no solo por causa dos procedimentos de terraplanagem e revolvimento, modificando os horizontes do solo e compactando o terreno, e principalmente a alteração após enchimento do reservatório.	Sem a formação do reservatório, a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por propriedades rurais e consequentemente a paisagem fragmentada e desconexa no que refere ao ambiente natural será mantida.
Intensificação dos processos erosivos/ Início e/ou aceleração de processos erosivos/ Instabilidade de encostas	Pode ser considerado em bom estado de conservação no local, devido, principalmente, à baixa susceptibilidade a erosão, mesmo junto às áreas de pastagem e cultura anual.	Para a instalação da PCH Guariroba é prevista a supressão da vegetação, que acaba por expor o solo aos agentes erosivos. Como consequência disso, poderá haver o surgimento de feições erosivas que vão dissecando o solo, causando perda de terreno, escoamento superficial de sedimentos, lixiviação de nutrientes e assoreamento dos corpos hídricos.	Sem a instalação do empreendimento, a tendência é continuidade do bom estado de conservação em relação a ocorrência de processos erosivos.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
Poluição: ruídos, poeiras, resíduos sólidos e efluentes líquidos	As áreas onde estão previstas as intervenções para futura PCH se encontram em boas condições ambientais com poluição gerada pela não gestão dos resíduos.	A geração de resíduos sólidos durante a construção da PCH Guariroba é inevitável. Haverá os resíduos provenientes da própria construção do empreendimento, composto por metais, terra, madeira, concreto e outros materiais inertes usados.	Sem a implantação da PCH, não haverá resíduos gerados pela obra da mesma.
Transporte de sedimento e assoreamento de cursos d'água	O transporte de sedimentos e o assoreamento do rio da Verde, ocorre tanto de maneira natural (em menor escala) como decorrente da ação do homem.	A presença de sedimentos nos cursos d'água é consequência dos processos erosivos ocorridos nas suas bacias de drenagem. Além da contribuição das vertentes, outra fonte de sedimentos é a erosão marginal promovida pelos próprios rios.	A não implantação do reservatório, não impedirá o transporte de sedimentos e o assoreamento do rio das Rio Verde
Alterações nas características limnológicas.	A análise da qualidade da água do manancial estudado apresentou alterações em relação à coliformes termotolerantes, que provavelmente, estejam relacionadas à aportes de esgotos domésticos e de pecuária do entorno.	Esse impacto pode ocorrer tanto durante a construção da PCH quanto na sua operação. O empreendimento em si não possui uma natureza poluidora, mas sua instalação e estrutura causam impactos aos recursos hídricos.	Se mantendo as condições atuais, a qualidade da água pode vir a ser prejudicada no decorrer do tempo.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
Redução da disponibilidade hídrica durante o enchimento do reservatório.	O rio Verde se encontra hoje com disponibilidade hídrica boa.	Alterações no regime hídrico deverão ocorrer com maior intensidade durante o enchimento do reservatório, até que este alcance a cota prevista para a operação do sistema de geração de energia, o que restringirá momentaneamente o fluxo de águas a jusante	Sem a implantação da PCH, não ocorrerá a redução momentânea do fluxo hídrica durante o enchimento do reservatório.
Disponibilidade de água para os diversos usos (doméstico, industrial, agrícola), a montante e a jusante do empreendimento, e sua distribuição temporal, considerando os períodos críticos de operação	A boa disponibilidade de água do rio da Verde serve as populações do seu entorno para os usos diversos.	O trecho do rio Verde previsto para o aproveitamento energético, não impedirá a disponibilidade da água para os seus diversos usos.	Se mantendo as condições atuais, a disponibilidade da água continuará a mesma no decorrer do tempo.
Instabilidade das encostas marginais do reservatório	A instabilidade das encostas marginais do reservatório só pode ocorrer em caso de implementação da PCH.	O enchimento e operação do reservatório da PCH Guariroba poderá gerar oscilações nos níveis freáticos das encostas marginais aos mesmos, podendo gerar alterações na estabilidade destes taludes. Estas alterações são dependentes das fases	Sem a implantação da PCH, não ocorrerá a instabilidade das encostas marginais do reservatório.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		do reservatório e da relação entre o nível freático com o nível do rio/reservatório: enchimento, operação, rebaixamento.	
Elevação do nível do lençol freático	A elevação o nível do lençol freático, reabastecimento do lençol freático, que é extrema importância para que este recurso se mantenha em condições adequadas, acontece de forma natural da área em estudo.	<p>O processo de formação do reservatório da PCH Guariroba tem potencial para causar modificações no regime hidrológico da região, elevando o nível do lençol freático e causando modificações nos padrões de qualidade da água subterrânea, além de prejudicar o regime e alterar o reabastecimento do lençol freático, ou seja, sua recarga, que é fundamental para que este recurso se mantenha em condições adequadas.</p> <p>As modificações que ocorrem no regime hidrológico subterrâneo após a construção de uma barragem serão tanto mais significativas, quanto maior se constituir a obra, sua área de inundação e a espessura média da lâmina d'água resultante da formação do reservatório (FILHO & LEITE, 2002).</p>	Sem a implantação da PCH, não ocorrerá a interferência dos processos gerados pela mesma no lençol freático.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
Alterações no regime hídrico	O regime hídrico do rio Verde tem interferência naturais que provocam alterações.	Por ter a característica de manter o fluxo de vazão do rio, o regime hídrico só será alterado no período de instalação do empreendimento.	Sem a implantação da PCH, o regime hídrico só sofrerá alteração por causas naturais.
MEIO BIÓTICO			
Biomassa Vegetal	A região onde se será alocada a futura PCH Guariroba se encontra sob elevada pressão ambiental em decorrência de atividades agropecuárias comumente observadas na ADA e AID. Estas atividades já reduziram significativamente a biomassa vegetal se compararmos com ambientes próximos onde podem ser observados grandes fragmentos florestais em bom estado de conservação.	Haverá supressão vegetacional e consequente perda de biomassa, no entanto, com a implantação da APP do futuro reservatório, haverá um ganho de biomassa em relação a situação anterior.	Mantida a tendência natural, o que se espera é que os poucos fragmentos florestais presentes hoje sejam suprimidos e substituídos por áreas de pastagens e lavouras.
Biodiversidade Local	Mesmo imersa em uma matriz formada por atividades agropastoris e fragmentos florestais, observa-se uma significativa biodiversidade de fauna e flora na região	Poderá haver uma pequena perda de biodiversidade principalmente no que se refere a biodiversidade vegetal e sua fauna associada. No entanto, com a implantação da APP do futuro reservatório poderá haver uma recuperação desta diversidade	Sem a existência de um empreendimento deste porte, a perda de biodiversidade ocasionada pelo avanço das fronteiras agrícolas e urbana não será monitorado, tampouco mitigado e/ou compensado.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		eventualmente perdida. Os programas de monitoramento poderão elucidar o funcionamento dos ecossistemas e auxiliar na proposição de novas medidas de controle e recuperação.	
Paisagem	A paisagem observada na região é caracterizada pela fragmentação florestal e grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem.	Haverá uma significativa modificação na paisagem, principalmente devido a formação do reservatório, criando um grande espelho d'água.	Sem a formação do reservatório a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem e conseqüentemente a paisagem fragmentada e desconexa no que refere ao ambiente natural.
Áreas de refúgio, reprodução e deslocamento da fauna	Os fragmentos florestais hoje presentes na área servem de refúgio e reprodução para a fauna, no entanto, com relação ao seu deslocamento estes não cumprem sua função exatamente por estarem isolados em uma matriz formada por atividades agropecuárias e fragmentos florestais.	Com a implantação das APP's do reservatório haverá um ganho em termos de áreas de refúgio e reprodução da fauna, e principalmente em relação a conectividade. Estas APP's servirão como um corredor ecológico, permitindo o fluxo gênico das espécies.	Sem a formação do reservatório, e conseqüentemente suas APP's, a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem e conseqüentemente a paisagem fragmentada e desconexa no que refere ao ambiente natural.
Habitats e hábitos da fauna	Mesmo com a fragmentação de habitats observada, os inventários de fauna	Com a implantação do empreendimento, acredita-se que os	Sem a formação do reservatório a tendência é que se mantenha o padrão

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
	demonstraram uma significativa diversidade para a área, inclusive com a ocorrência de mamíferos de grande porte, o que pode indicar que os animais estejam adaptados as pressões atuais, não há como tecer comentários a respeito dos hábitos destes animais com os dados levantado até o momento.	impactos sobre os habitats serão reduzidos a partir da formação da APP do reservatório e conseqüentemente a conexão destas áreas com demais áreas florestadas na bacia. Com relação aos hábitos, apenas com a execução dos programas ambientais, principalmente o Programa de Monitoramento de Fauna será possível avaliar os hábitos da fauna e propor medidas de monitoramento e controle.	de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas e campos de pastagem e conseqüentemente a paisagem e, conseqüentemente, a fragmentação de habitats. No que se refere aos hábitos da fauna, sem a existência de um empreendimento deste porte dificilmente haverá alguma atividade de monitoramento de fauna que possa elucidar o comportamento e os padrões ecológicos das espécies ocorrentes na região.
Diversidade e composição da fauna aquática e terrestre	As campanhas de levantamento de campo resultaram em uma diversidade significativa de espécies da fauna terrestre e aquática, foram levantadas 23 espécies da herpetofauna, 35 de mamíferos, 119 espécies de aves, 20 espécies de entomofauna e 32 de peixes.	As atividades de supressão de vegetação para implantação e operação da PCH Guariroba podem interferir na diversidade da fauna, tendo em vista que a vegetação proporciona não apenas o habitat para a diversidade de fauna, mas corresponde também importante parcela do nicho disponível para o pleno desenvolvimento das populações e comunidades. No entanto, as atividades de resgate e	O cenário sem o empreendimento uma possível perda de biodiversidade ocasionada pelo avanço das fronteiras agrícolas e urbana não será monitorado, tampouco mitigado e/ou compensado.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		monitoramento de fauna e de implantação de APPs ao longo do reservatório contribuirão para mitigar este impacto.	
Áreas legalmente protegidas	Com relação as APP's do rio o que se constatou em campo foi uma elevada fragmentação destas áreas.	Com a implantação do reservatório ocorrerá obrigatoriamente a implantação de uma APP ao redor do reservatório, o que trará um grande benefício no que se refere as áreas legalmente protegidas comparando-se com a situação atual.	Sem a formação do reservatório a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas, campos de pastagem e, conseqüentemente, com paisagem fragmentada e desconexa no que se refere as APP's do rio Verde.
Biota aquática	O rio Verde se encontra hoje com sua qualidade da água alterada em termos de coliformes termotolerantes, mas a biota encontra-se dentro dos padrões esperados.	Com a implantação do reservatório poderá ocorrer uma mudança significativa nos padrões de ocupação, principalmente no reservatório onde haverá mudança de regime de lótico para lântico. No entanto este impacto se limita ao reservatório e os programas de monitoramento ambiental poderão levantar eventuais mudanças de padrão físico-químico e biológico nestes ambientes e propor medias de mitigação.	Sem a formação do reservatório a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por grandes faixas de cultivos agrícolas, campos de pastagem e, conseqüentemente, a qualidade da água continuará sendo afetada pelo carreamento de aportes de esgotos domésticos e da atividade pecuária.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
MEIO SOCIOECONÔMICO			
Relocação da população	Foram identificadas 11 propriedades rurais na ADA do empreendimento, das quais 2 já foram adquiridas pelo empreendedor. Estas propriedades são de baixa ocupação, direcionadas para a moradia dos caseiros das fazendas e empregam poucas pessoas.	Com a implantação do empreendimento, os moradores locais serão realocados e serão construídas e/ou indenizadas as infraestruturas existentes na propriedade.	Sem a implantação do empreendimento, não haverá relocação rural e o modo de vida da população não será interferida. No entanto, os mesmos não serão beneficiados com as melhorias oferecidas em relação a estrutura física das propriedades.
Emprego e renda	As principais ocupações da população local estão relacionadas ao setor de serviços ou de atividades agropecuárias.	Com a implantação do empreendimento, o número de postos de trabalho existente nos municípios será significativamente ampliando, e ainda, após as atividades de capacitação da mão de obra, a população estará apta a trabalhar em outras áreas de serviços, em especial na área e construção civil.	Sem a existência do empreendimento, a tendência é que o crescimento econômico dos municípios, permaneça de acordo com o cenário atual.
Arrecadação pública	Atualmente as unidades produtoras da economia dos municípios da AID e AII é baixa em relação ao PIB do estado do Goiás.	Com a implantação do empreendimento, haverá uma significativa elevação na arrecadação pública, em especial no município de Caçu, proporcionando assim, maiores	Sem a existência do empreendimento, a tendência é que o crescimento econômico dos municípios, bem como, os índices produtivos permaneçam de acordo com o cenário atual.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		verbas para investimentos nos setores públicos (saúde, educação e segurança), bem como, um aumento na dinâmica econômica nos municípios em estudo.	
Sistema viário	<p>As vias de acessos aos municípios de Caçu, Itarumã e Cachoeira Alta atualmente se encontram devidamente asfaltadas, e em boas condições tráfego.</p> <p>No entanto, as vias de acesso para a zona rural, não estão pavimentadas, e, parte delas, se encontra em péssimas condições, especialmente no período chuvoso.</p>	Com implantação do empreendimento, em um curto período de tempo, parte das vias de acesso serão melhoradas e/ou reconstruídas, beneficiando assim, o deslocamento da comunidade rural.	Sem a existência do empreendimento a tendência é que as vias de acesso permaneçam no estado atual, aguardando melhoria por meio do poder público.
Uso e ocupação do solo	O uso e ocupação do solo atual é caracterizado por pequenos fragmentos florestais e grandes faixas de cultivos agrícolas, campos de pastagem.	Haverá uma significativa modificação no uso do solo, principalmente devido a formação do reservatório, onde será criando um grande espelho d'água. O novo cenário possibilitará o desenvolvimento de novos usos para a população do entorno, em especial para voltadas para atividades de lazer e turismo. E ainda, as atividades	Sem a formação do reservatório, a tendência é que se mantenha o padrão de ocupação do solo, caracterizado por pequenos fragmentos florestais e grandes faixas de cultivos agrícolas, campos de pastagem.

Aspectos de análise	Qualidade ambiental atual	Horizonte temporal	
		Com o empreendimento	Sem o empreendimento
		econômicas desenvolvidas atualmente serão mantidas.	
Disponibilidade de energia elétrica	O sistema de energia atual da ADA e AID comporta a demanda atual dos municípios.	Com a implantação do empreendimento, além do aumento da disponibilidade de energia elétrica, todo o sistema de distribuição de energia elétrica será aprimorado, beneficiando toda a região em estudo, podendo atrair novos empreendimentos e estabelecimentos comerciais para os municípios.	Sem a implantação do empreendimento, a tendência é que o cenário atual permaneça.

5 PROGRAMAS E PLANOS AMBIENTAIS

Neste item são apresentados os resumos dos programas e planos ambientais de acompanhamento da evolução dos impactos ambientais positivos e negativos, ocasionados pelo empreendimento, considerando as fases de implantação e operação.

Com base no diagnóstico ambiental e na avaliação de impacto ambiental, foram identificadas as medidas de controle e os programas ambientais que possam minimizar, compensar e, eventualmente, eliminar os impactos negativos da implementação do empreendimento, bem como as medidas que possam maximizar os impactos positivos do projeto.

Essas medidas devem ser implantadas visando tanto a recuperação quanto a conservação do meio ambiente, bem como o maior aproveitamento das novas condições a serem criadas pelo empreendimento.

Importante ressaltar que os programas e planos apresentados aqui tratam-se de resumos. Os programas e planos em formato executivo e com o detalhamento de todas as ações serão apresentados durante a fase de obtenção da Licença de Instalação – LI.

Abaixo é apresentada uma lista dos programas ambientais sugeridos e que integrarão o Projeto Básico Ambiental (Tabela 5.1), a ser apresentado durante a fase de obtenção da licença de instalação, com vista a mitigar e/ou compensar os impactos da instalação e operação do empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Alguns programas fazem parte tanto do meio físico como do biótico, sendo assim, serão executados concomitantemente.

Tabela 5.1: Lista dos programas ambientais sugeridos.

PROGRAMAS AMBIENTAIS
PROGRAMAS DO MEIO FÍSICO
Programa de Monitoramento de Qualidade da Água;
Programa de Gerenciamento de Resíduos;
Programa de Controle de Ruídos, Vibração e Material Particulado;
Programa de Monitoramento do Nível Freático;
Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento;
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.
PROGRAMAS DO MEIO BIÓTICO
Programa de Recuperação das APP's;
Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal;
Programa de Resgate de Flora;
Programa de Compensação Florestal;
Programa de Monitoramento de Fauna;

Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna;
Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
Programa de Resgate da Ictiofauna
PROGRAMAS DO MEIO SOCIOECONÔMICO
Programa de Comunicação Social
Programa de Educação Ambiental
Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores
Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local
Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

a) Programas do Meio Físico:

- Programa de Monitoramento de Qualidade da Água;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos;
- Programa de Controle de Ruídos, Vibração e Material Particulado;
- Programa de Monitoramento do Nível Freático;
- Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento;
- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

b) Programas do Meio Biótico:

- Programa de Recuperação das APP's;
- Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal;
- Programa de Resgate de Flora;
- Programa de Compensação Florestal;
- Programa de Monitoramento de Fauna;
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna;
- Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- Programa de Resgate da Ictiofauna;

5.1 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)

5.1.1 Introdução

A construção civil é uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social e potencialmente geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos sólidos / esgotos domésticos. Com a publicação da Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o setor da construção civil passou a ter mais controle e responsabilidade com a destinação adequada dos resíduos sólidos e esgotos domésticos gerados em canteiros de obras.

As obras civis de implantação Usinas Hidrelétricas, devem obedecer às diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos e esgotos domésticos oriundos da construção civil, promovendo a gestão integrada desses resíduos, a fim de proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

5.1.2 Justificativa

A implementação deste programa é justificada, pois considera imprescindível o atendimento aos critérios e requisitos estabelecidos pela legislação pertinente e daquelas definidas ao longo do processo de licenciamento ambiental, partindo das informações apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental e aspectos específicos quanto à implantação deste tipo de empreendimento, adotando as práticas e os cuidados necessários para a conservação do ambiente, da segurança e saúde dos trabalhadores e da população localizada na área de influência do empreendimento.

5.1.3 Objetivo Geral

O objetivo deste Programa é assegurar que a menor quantidade possível de resíduos sólidos (doméstico, construção civil e serviços de saúde), resíduos oleosos (óleo de cozinha e lubrificantes) e esgotos domésticos seja gerada durante as obras de implantação da PCH Guariroba e tratados adequadamente na região do canteiro, de forma a não resultar em emissões de gases, líquidos ou sólidos que representem impactos significativos sobre o meio ambiente e população local.

5.1.4 Metodologia

O desenvolvimento das ações propostas neste programa encontra-se fundamentado nas normas técnicas, legislação pertinente e do processo de licenciamento ambiental, abrangendo as etapas da obra de implantação e operação da PCH Guariroba.

O gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos está baseado nos princípios da redução da geração, na maximização da reutilização e da reciclagem, além do apropriado encaminhamento dos resíduos para destinação final, conforme expresso na Resolução CONAMA nº 307/2002.

Em relação a não geração dos resíduos, há importantes contribuições propiciadas por projetos e sistemas construtivos racionalizados e também por práticas de gestão da qualidade já consolidadas.

Um técnico devidamente habilitado deverá ser designado para coordenar o gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro de obras, assegurando o bom andamento das atividades descritas nos itens a seguir.

- a) Identificação dos Resíduos a serem gerados
- b) Coleta e Segregação
- c) Acondicionamento
- d) Armazenamento e/ou reutilização
- e) Procedimentos técnico-operacionais para coleta e armazenamento dos resíduos
- f) Transporte
- g) Destinação Final

5.1.5 Fase do empreendimento

O programa deverá ser realizado durante a fase de instalação do empreendimento.

5.1.6 Descrição da Equipe Responsável

Para atingir as metas e objetivos deste programa serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada de no mínimo 3 (três) pessoas, sendo:

- (01) Coordenador geral,
- (01) Eng. Ambiental
- (01) Técnico Ambiental residente.

5.1.7 Referências Bibliográficas

BRASIL – Lei nº 12.305/10 – “Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)”;

ABNT - Normas Técnicas Brasileiras - NBR-10.004/04 – Resíduos Sólidos.

ABNT - Normas Técnicas Brasileiras - NBR-7.229/93 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos.

ABNT - Normas Técnicas Brasileiras - NBR-11.174/90 – Armazenamentos de Resíduos Classe II – Não Inertes e III – Inertes.

ABNT - Normas Técnicas Brasileiras - NBR-12.235/88 – Armazenamento de Resíduos Perigosos.

Normas Técnicas Brasileiras - NBR-12.809/93 - Manuseio de resíduos de serviços de saúde.

Normas Técnicas Brasileiras - NBR-13.969/97 – Tanques sépticos - Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Esgotos domésticos - Projeto, Construção e Operação.

Decreto Federal nº 96.044/88 – “Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 001-A/86 - “Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 307/02 - “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 275/01 - “Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 283/01 - “Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde”.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 348/04 - "Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos".

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 362/05 - "Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado." - Data da legislação: 23/06/2005 - Publicação DOU nº 121, de 27/06/2005, págs. 128-130 - Revoga a Resolução nº 09, de 1993. Alterada pela Resolução nº 450, de 2012.

MMA – IBAMA. Resolução CONAMA nº 397/2008 - "Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes" - Alterada pela Resolução nº 410, de 2009.

5.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS

5.2.1 Introdução

As macrófitas aquáticas compreendem as formas macroscópicas de vegetação aquática, incluindo: macroalgas, pteridófitas adaptadas ao ambiente aquático e as verdadeiras angiospermas. São plantas que ocorrem desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos, cujas partes fotossintetizantes estão ativas permanentemente ou por alguns meses do ano, submersas em água ou flutuantes em sua superfície (COOK, 1974).

Zonas de desembocadura dos rios em reservatórios são ambientes extremamente favoráveis à proliferação de macrófitas, principalmente pela eventual presença da vegetação lenhosa remanescente e entulhos acumulados (JUNK et al., 1981). Esta

tendência à proliferação de macrófitas torna-se mais expressiva quando o rio ou um de seus afluentes recebe cargas de nutrientes, principalmente esgoto e lixo.

No Brasil há registros de proliferação indesejada de macrófitas aquáticas em reservatórios de hidroelétricas com prejuízo a geração de eletricidade (MARCONDES et al., 2003). Estas proliferações indesejadas também resultam em prejuízo aos usos múltiplos dos ecossistemas aquáticos e precisam ser controladas, pois a presença excessiva de macrófitas tem sido constantemente relacionada a diversos problemas, tais como: diminuição do potencial de uso da barragem; surgimento de doenças; deterioração da qualidade da água pela grande produção e decomposição de matéria orgânica; impedimento da pesca, do tráfego de embarcações e de atividades turísticas, etc (JUNK & MELLO, 1990; THOMAZ & BINI, 1999).

O crescimento e a proliferação dos bancos de macrófitas podem ser influenciados por diversos fatores, toda via os fatores de origem antrópica, são os que despertam maior preocupação e demandam maiores esforços. Este crescimento excessivo precisa ser controlado, como forma de evitar prejuízos socioeconômicos, sendo necessárias medidas de controle permanente, tais como: retirada manual ou mecânica (física), utilização de inimigos ou predadores naturais (biológica) e utilização de agrotóxicos (química).

Desta forma, devido a formação do reservatório e conseqüentemente a transformação de um ambiente lótico em lântico, é provável que haja a proliferação indesejada de comunidades de macrófitas aquáticas que podem causar prejuízos para a geração de energia e para os usos múltiplos do reservatório.

5.2.2 Justificativa

Desta forma, devido a formação do reservatório e conseqüentemente a transformação de um ambiente lótico em lântico, é provável que haja a proliferação indesejada de comunidades de macrófitas aquáticas que podem causar prejuízos para a geração de energia e para os usos múltiplos do reservatório.

5.2.3 Objetivo Geral

Identificar e medir a biomassa das espécies de macrófitas aquáticas mais abundantes que ocorrerem no reservatório PCH Guariroba;

Identificar os fatores abióticos e bióticos responsáveis pelo desenvolvimento de eventuais bancos de macrófitas, a partir de informações obtidas no monitoramento da qualidade de água do reservatório da PCH Guariroba e de seus principais afluentes;

5.2.4 Metodologia

As campanhas de monitoramento da biomassa de macrófitas devem ser realizadas com frequência trimestral. De acordo com a metodologia de coleta sugerida, serão definidos os pontos de coleta, a partir de sua visualização. A partir destes pontos, será verificada a necessidade de se estabelecer polígonos nos pontos de coleta como forma de mensurar o

tamanho, a extensão dos bancos de macrófitas e a sua biomassa. Sendo assim, as estações de coleta terão seu perímetro percorrido para possibilitar a estimativa da extensão das áreas de ocorrência e a demarcação das coordenadas geográficas dos pontos extremos dos bancos de macrófitas para estimativa da área ocupada e demarcação dos vértices dos polígonos, onde, em conjunto com o mapa do reservatório, será obtido o dimensionamento da área de ocupação das espécies.

Uma estimativa visual do tamanho da área de ocupação dos bancos de macrófitas dentro de cada polígono também deverá ser realizada, como forma de mensurar o tamanho e a extensão dos bancos de macrófitas em cada campanha e também como forma de facilitar o entendimento da dinâmica de crescimento das macrófitas, servindo como parâmetro comparativo de fácil entendimento. Esta estimativa será realizada in loco no momento da visita de campo.

O Programa deverá ser iniciado antes do início das obras e deverá ocorrer durante todas as fases do empreendimento e também durante toda a vida útil do reservatório.

5.2.5 Descrição da Equipe

Recomenda-se que a equipe técnica deva apresentar, pelo menos, a seguinte composição:

- Um (01) profissional da área ambiental (Biólogo);
- Um (01) barqueiro (caso seja necessário);
- Um (01) auxiliar de campo;

5.3 PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES

5.3.1 Introdução

A Segurança no Trabalho apresenta um conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas empregadas para prevenir acidentes (quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer instruindo ou convencendo as pessoas da implementação de práticas preventivas). Relaciona-se com condições seguras e saudáveis para as pessoas. Sua finalidade é preventiva no sentido de antecipar-se para que os riscos de acidentes sejam minimizados.

Os responsáveis pela implantação do empreendimento devem assumir responsabilidade pelas condições de saúde e segurança dos trabalhadores dentro do ambiente de trabalho e deverão adotar medidas e ações que previnam, reduzam e eliminem os impactos negativos decorrentes do empreendimento, cujos efeitos se darão sobre os trabalhadores da construção da PCH Guariroba.

Desta forma, o Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores justifica-se por várias razões: pela importância do controle de doenças que poderão surgir em decorrência da construção do empreendimento e consequente sobrecarga sobre a infraestrutura de saúde local, pela importância de se ter um investimento preventivo e educativo, menos oneroso do que arcar com os afastamentos e aposentadorias precoces; pela segurança dos trabalhadores envolvidos no empreendimento, e para atender à legislação trabalhista em vigor.

5.3.2 Justificativa

O Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores da PCH Guariroba, que será implementado na fase inicial de instalação do empreendimento, tem por finalidade criar uma relação dos trabalhadores da obra com seu ambiente de trabalho, objetivando a manutenção da saúde dos trabalhadores e a redução de danos ambientais e de acidentes de trabalho.

Para alcançar seus objetivos, o Programa deve conter informações básicas sobre o empreendimento, com dados sobre sua área de abrangência, o público-alvo (trabalhadores

da obra), as formas de mitigação aos prejuízos gerados e de otimização dos impactos positivos.

Além dessas informações, a explicitação das informações deve conter também dados sobre a empresa, a obra e os programas ambientais propostos, de forma que os trabalhadores possam se adaptar às normas de comportamento exigidas para o período de implantação do empreendimento.

5.3.3 Objetivo Geral

O objetivo geral do Programa é acompanhar a execução das normas de segurança e saúde do trabalho com estrita observância na legislação vigente de modo a prevenir, atenuar e eliminar os impactos negativos à saúde e à segurança da população residente próximo as obras e dos trabalhadores no empreendimento.

5.3.4 Metodologia

O presente Programa estabelece os meios de treinamento e qualificação que serão utilizados para alcançar os objetivos propostos.

Os principais recursos adotados para a realização do treinamento e qualificação da mão-de-obra serão: distribuição de cartilhas informativas, divulgação de informações por meio dos meios de comunicação existentes nas áreas de influência e ciclos de palestras, a serem estabelecidos utilizando-se critérios diferenciados, de acordo com o público-alvo (operários de formação primária e técnicos de formação universitária).

O Programa em formato executivo será elaborado a partir do fato de que os impactos ambientais e sociais negativos do empreendimento podem ser evitados e/ou mitigados a partir da adoção de uma estratégia de sensibilização e conscientização da mão-de-obra alocada ao projeto.

Para a execução das atividades previstas, é essencial a prévia definição dos conteúdos a serem repassados. Sendo assim, nesta etapa dos estudos, podem ser indicados como principais temas a serem abordados:

- As normas de conduta a serem adotadas pelos trabalhadores para evitar ou reduzir os impactos sociais e ambientais negativos;
- As normas de segurança a serem seguidas para reduzir o índice de acidentes durante as obras;
- A importância do empreendimento no contexto socioeconômico da região;
- As alterações socioambientais previstas;
- Os impactos negativos;
- Os benefícios socioeconômicos dele decorrentes;

- As medidas e programas ambientais a serem implementados.

Os principais temas a serem abordados no treinamento serão relacionados ao meio ambiente, à saúde, à segurança e às normas de conduta para com a população, enfocando as características locais, principais impactos e formas de evitá-los.

Neste contexto as empresas envolvidas com a construção da obra serão responsáveis por implantar as medidas cabíveis, que visam segurança, integridade física e saúde dos trabalhadores durante o período de obras.

A maior parte destas medidas está prevista na legislação trabalhista, devendo ser submetida às diretrizes estabelecidas na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e nas Normas Regulamentadoras (NRs), relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

Os acidentes e incidentes devem ser controlados de maneira preventiva por meio do planejamento, implantação, monitoramento e avaliação do desempenho dos meios de controles implementados.

5.3.5 Fases do empreendimento

Serão três etapas de implantação, sendo:

Etapa I – terá início antes da mobilização da mão-de-obra, sendo desenvolvidas as seguintes atividades: Articulação com as empreiteiras; Articulação com equipes encarregadas dos Programas Ambientais, especialmente os Programas de Comunicação Social e de Educação Ambiental; Detalhamento do Conteúdo Programático; Elaboração e Reprodução do Material Didático.

Etapa II – terá início com a mobilização da mão-de-obra e deverá ser desenvolvida durante todo o processo construtivo. Serão desenvolvidas as seguintes atividades: Cursos de Treinamento e Capacitação; Atividades de Capacitação Social; Campanhas Educativas voltadas à Saúde; Treinamento e Capacitação em Segurança no Trabalho, Reforço das Atividades.

Etapa III – Monitoramento e Avaliação: deverá começar três meses após o início das obras e terminar um mês após a sua conclusão.

5.3.6 Descrição da Equipe Responsável

Para atingir os objetivos do Programa será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por duas (2) pessoas, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (01) Técnico de Segurança do Trabalho.

5.3.7 Referências Bibliográficas

LARROSA & SANTOS Consultores Associados Ltda. Estudo de Impacto Ambiental da Pequena Central Hidrelétrica Verde 08, bacia do rio Verde (GO). Brasília, 2010.

ARAÚJO, Giovanni Moraes & REGAZZI, Rogério Dias. Perícia e avaliação de ruído e calor. Rio de Janeiro. 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental.

AYRES, Dennis de Oliveira e CORRÊA, José Aldo. Manual de prevenção de acidentes do trabalho. São Paulo. Editora Atlas. 2001.

BARBOSA FILHO, A. N. Segurança do trabalho e gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2001. 1976.

BRASIL, LEI Nº 6.367 - Lei de Acidentes do Trabalho - de 19 de outubro de

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.

BRASIL, Decreto nº 7.602, Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho de 07 de novembro 2011.

FUNDACENTRO. Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. Educação em segurança e saúde no trabalho: orientações para operacionalização de ações educativas. Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. São Paulo/SP, 2011.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

OIT – Organização Internacional do Trabalho. Convenções ratificadas pelo Brasil. Disponível em: < <http://www.oitbrasil.org.br/convention> >. Acesso em: 11/01/2014.

PIZA, Fábio de Toledo. Informações básicas sobre saúde e segurança no trabalho. São Paulo, 1997. FUNDACENTRO, Curso de engenharia do trabalho.

Lei nº 6.938 de 17/01/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Decreto nº 2.955 de 03/06/1988: Institui o Programa de Educação Ambiental no Estado de Goiás e dá outras providências.

Lei nº 9.795 de 27/04/1999 – Dispõe sobre a Educação Ambiental no Brasil e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.

5.4 PROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO

5.4.1 Introdução

O Programa de Monitoramento de Processo Erosivos é sugerido para empreendimentos geradores de energia hidrelétrica, visando compreender e diminuir os impactos ambientais causados ao meio físico e conseqüentemente interferências com o meio biótico e principalmente da fauna aquática das áreas de influência. Desta forma é possível criar critérios e estabelecer objetivos para minimizar os efeitos dos processos erosivos durante o período de obra e de sua operação, minimizando a perda de solo e conseqüentemente o carreamento de material pedogenizado para área drenantes da bacia de captação do rio Verde.

A atividade de geração de energia hidrelétrica causa impactos ao meio físico, principalmente no período de instalação/obra do empreendimento. Os principais agentes e ações responsáveis pela promoção e desenvolvimento de processos erosivos são: supressão vegetacional para abertura e melhoramento de acessos, ampliação de acessos já existentes sem o devido dimensionamento para escoamento da águas superficiais/pluviais, escavação para formação do reservatório e implantação das áreas de infraestrutura da usina como: barragem, tomada d'água, casa de força e canal de fuga, instalação da linha de transmissão, etc além de área de empréstimo e bota-fora.

5.4.2 Justificativa

A vegetação da bacia do rio Verde é composta, em grande parte, por áreas degradadas com predominância de áreas de agricultura. Ainda assim, existem significativos remanescentes de vegetação natural, como grandes fragmentos e trechos de matas ciliares. Esses trechos de mata são importantes na minimização de processos erosivos, entretanto a ocupação desordenada do solo e a falta de planejamento para o uso dessas áreas vêm causando relevantes alterações ambientais. Essas alterações acarretam na perda de solo pela ausência de cobertura vegetal em maior parte do período do ano, e conseqüente favorecimento de processo erosivos iniciais ou presente e incipientes.

As atividades de instalação e operação da PCH Guariroba, assim como a supressão vegetal interferem fortemente na formação de processos erosivos ou ampliação dos processos existentes.

Devido a todos os pontos expostos acima, fica evidente a necessidade do Programa de Monitoramento de Processo Erosivos na área diretamente afetada e na área de influência direta da PCH Guariroba.

5.4.3 Objetivo Geral

O objetivo geral do programa consiste na execução do monitoramento de processos erosivos na área diretamente afetada e na área de influência direta da PCH Guariroba, no período de instalação e operação do empreendimento, antes, durante e após o *start* de geração da PCH, com o objetivo de monitorar os processos erosivos na ADA e AID do empreendimento e propor medidas mitigadoras e soluções de engenharia para minimizar e compensar os impactos associados ao processos erosivos das atividades de instalação e operação da usina.

5.4.4 Metodologia

A primeira etapa é a elaboração de plano de trabalho detalhado com toda equipe técnica responsável pelo monitoramento de processos erosivos e planificar e avaliar os melhores métodos e procedimentos que deverão ser executados.

A metodologia geral estabelecida deve seguir o monitoramento subdividido nas seguintes fases:

- Fase I - Fase de Levantamento dos Processos Erosivos pré instalação;
- Fase II – Fase de Monitoramento de Processos Erosivos na Obra;
- Fase III – Fase de Monitoramento de Processos Erosivos durante a Operação.

A fase de monitoramento dos processos erosivos durante a instalação/obras é o período mais crítico em termos de impactos ambientais, demandando um maior esforço no monitoramento, principalmente na área diretamente afetada e na área de influência direta, como as áreas de acessos, fundações, escavações, etc.

5.4.5 Fases do empreendimento

O referido Programa será implementado nas fases descritas na metodologia acima.

5.4.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do Programa será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por três (3) pessoas, sendo:

- (01) coordenador geral;
- 01 (um) geólogo especialista.
- 01 (um) auxiliar de campo

5.4.7 Referências Bibliográficas

CRIANDO mapa de susceptibilidade erosiva no ArcGis. Disponível em: <<http://andersonmedeiros.com/mapa-suscetibilidade-erosiva-arcgis/>>. Acesso em 04 de dezembro de 2013.

5.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

5.5.1 Introdução

Em empreendimentos de geração de energia hidrelétrica, onde exista barramento, é obrigatória a implantação de um Programa de Monitoramento de Qualidade da Água no reservatório e na fase de rio. Este programa visa definir procedimentos de acompanhamento das alterações nas características físicas, químicas e biológicas da água na área do empreendimento, tendo em vista a transformação do rio de águas correntes em um reservatório de águas lentas.

A implantação de empreendimentos hidrelétricos ocasiona mudanças nos processos internos que estruturam o ecossistema fluvial, tendo em vista a mudança de um regime meso a oligotrófico e de transporte para um regime tipicamente eutrófico, onde predominam os processos de deposição. A presença de sólidos sedimentáveis está diretamente relacionada com a ocorrência de processos erosivos e de assoreamento, os quais devem ser monitorados e devidamente manejados nas áreas utilizadas pelas obras, principalmente no reservatório.

Um programa de monitoramento limnológico e da qualidade das águas superficiais pode ser definido como a tentativa de identificar mudanças nas variáveis bióticas e abióticas de maneira a gerar propostas de manejo para viabilizar o uso futuro dos recursos existentes (BARBOSA, 1994). Inserido nesse contexto, o monitoramento limnológico trata especificamente da qualidade da água dos ecossistemas aquáticos continentais, incluindo rios e lagos (WETZEL, 2001). Assim, abrange tecnicamente a coleta periódica associada à análise de dados e informações de qualidade da água para propósitos de efetivo gerenciamento dos ecossistemas aquáticos (BISNAS, 1990).

5.5.2 Justificativa

As obras de construção da PCH em questão causarão impactos ao meio ambiente local, a transformação de um sistema lótico (rio) em outro lêntico (lago) interfere não só na ecologia do rio como também da bacia hidrográfica, no equilíbrio hidrológico e nas condições sociais da população atingida.

Após a construção de uma barragem, o reservatório formado é submetido a um processo de amadurecimento, que depende de diversos fatores, sendo, o principal, o aumento do tempo de residência da água (THOMAZ et al., 1997). Outros fatores também importantes são: as dimensões da área inundada, intensidade dos processos de decomposição da matéria orgânica incorporada, fontes externas de matéria orgânica (nutrientes e sedimentos), comportamento térmico da coluna d'água, padrões de sedimentação e circulação horizontal e vertical, dinâmica dos gases, ciclagem de nutrientes, estrutura das comunidades aquáticas, além da contribuição dos tributários e tipo de usos e ocupação do solo da bacia hidrográfica envolvida (AGOSTINHO et al., 1992; STRAŠKRABA & TUNDISI, 1999).

O acompanhamento das alterações sofridas pelo sistema, mediante a implantação deste Programa, é uma medida que, por permitir identificar processos que produzem diferentes situações ambientais e por contribuir para o conhecimento da dinâmica do novo ecossistema formado, viabiliza o seu devido manejo e evita a redução significativa da qualidade e quantidade do recurso hídrico, impactando, positivamente, também na produção de energia elétrica.

5.5.3 Objetivo Geral

Realizar o monitoramento da qualidade físico-química e biológica da água superficial na fase de rio e posteriormente do futuro reservatório, de maneira a permitir o manejo preventivo e ou corretivo dessas águas quanto ao grau de trofia, imediatamente antes do início da construção, durante a fase de enchimento e após o início da operação da PCH Guariroba, auxiliando o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente.

5.5.4 Metodologia

O monitoramento deverá considerar todas as estações climáticas de um ciclo anual, não somente os períodos hidrológicos. As coletas de água e mensurações dos parâmetros deverão ser realizadas trimestralmente (atendendo à Resolução Conjunta ANEEL/ANA 003/2010) durante a vida útil do reservatório, a partir do início da construção do empreendimento, para cobrir todas as etapas de estabilização do reservatório e permitir, dessa forma, a avaliação das sucessões da biota aquática e das condições da qualidade da água.

5.5.5 Fases do empreendimento

O Programa de Monitoramento hidrológico e da Qualidade das Águas deverá ser iniciado antes do início das obras e deverá ocorrer durante todas as fases do empreendimento e também durante toda a vida útil do reservatório.

Como escopo geral, o presente Programa deve considerar: amostragens periódicas da água em locais previamente selecionados; análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos das amostras e elaboração de relatórios de acompanhamento da qualidade de água.

5.5.6 Descrição da Equipe

Recomenda-se que a equipe técnica deva apresentar, pelo menos, a seguinte composição:

- Um (01) profissional da área ambiental;
- Um (01) barqueiro (caso seja necessário);
- Um (01) auxiliar de campo;
- Laboratório credenciado na rede do INMETRO para realizar as análises e emitir os laudos.

5.5.7 Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, A.A. Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios In: AGOSTINHO, A.A. & BENEDITOCECÍLIO, E. (Eds). Situação atual e perspectivas da ictiologia no Brasil. Documentos do IX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Maringá: Editora da UEM. 1992. p.107-120.

BARBOSA, F.A.R. Programa brasileiro para conservação e manejo de águas interiores: síntese das discussões. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 5, n. 1, p. 211-222, 1994.

BISNAS, A.K. Monitoramento Eficiente de Lagos. Shiga: ONU, 1990. 541 p.

STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G. Reservoir Water Quality Management: Guidelines of Lake Management. Kusatsu, Japan: International Lake Environmental Committee, 1999. v.9, 227p.

THOMAZ, S.M. Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influência dos níveis fluviométricos. In: VAZZOLER, A.E.AM. (Ed.). A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos e biológicos e socioeconômicos. Maringá: Eduem, 1997, p. 73-102.

TUNDISI, J.G. Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios. Conferência de abertura. 7o

Congresso Brasileiro de Limnologia. Instituto Internacional de Ecologia, 1999. 24p.

WETZEL, R.G. Limnology: lake and river ecosystems. 3. ed. California: Academic Press, 2001.

5.6 PROGRAMA DE CONTROLE DE RUÍDOS E EMISSÃO DE MATERIAL PARTICULADO

5.6.1 Introdução

O Programa de Programa Controle de Ruídos e Emissão de Material Particulado é sugerido em empreendimentos ligados a geração de energia hidroelétrica, visando compreender e diminuir os impactos ambientais causados ao meio físico. Um destes impactos, que é objeto de estudo do presente programa, o aumento nos níveis de emissão de poeiras devido principalmente à mobilização de equipamentos, máquinas e veículos, além da

emissão de material particulado pelo escapamento de veículos e terraplanagem, aterros e transporte de materiais.

Outro aspecto abordado neste programa se refere ao ruído ambiental provocado pelas obras de construção do empreendimento, este impacto provoca diversos males à saúde como problemas cardiovasculares, hormonais e estresse. Provoca ainda dificuldades de comunicação, concentração e prejudica momentos de descanso (interferência no sono), extremamente importantes para a restauração física e mental do corpo.

5.6.2 Justificativa

A implantação das obras de infraestruturas da PCH Guariroba aumentará os níveis de gases em suspensão e ruídos trazendo consigo impacto ambiental negativo de caráter local à região. Este aumento se manterá por toda a área até a finalização das obras, por isso é essencial a implantação de um Programa de Controle de Ruídos e Emissão de Material Particulado durante a fase de construção e operação do empreendimento.

5.6.3 Objetivos

Este Programa tem como objetivo monitorar e controlar a emissão de ruídos e poluentes atmosféricos, gases e partículas sólidas emitidas durante a fase de construção, por veículos e máquinas, que causam impactos ambientais e que podem eventualmente ocasionar problemas de saúde dos trabalhadores do empreendimento, assim como podem afugentar as comunidades da fauna local.

5.6.4 Metodologia

No decorrer das atividades previstas para a implantação da usina em questão, os veículos, as máquinas e os equipamentos a serem utilizados na obra são as principais fontes de emissão de ruídos e gases. As poeiras nas vias de acesso e no local de construção do sistema de drenagem ocorrerão pela movimentação de terra e da circulação intensa de veículos de serviço nas vias utilizadas para a construção.

Para o monitoramento e controle da emissão de gases são propostas as seguintes metodologias:

- a) Controle do tráfego de veículos
- b) Monitoramento da Qualidade do Ar

Para o monitoramento e controle da emissão e ruídos são propostas as medições de frequência em locais estratégicos. As medidas devem ser realizadas utilizando o filtro de frequência no modo A em bandas de oitava.

5.6.5 Fases do empreendimento

O Programa de Controle de Ruídos e Emissão de Material Particulado deverá ser elaborado e implementado durante a fase de instalação do empreendimento. Deverá estar concluído antes do enchimento do reservatório.

5.6.6 Descrição da equipe responsável

Para atingir as metas e objetivos deste subprograma serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada de no mínimo 4 (quatro) pessoas

- Um (01) coordenado geral
- Um (01) técnico em saúde do trabalho
- Um (01) técnico especialista em medição de ruídos
- Um (01) técnico especialista em medição de gases e material particulado

5.6.7 Referências bibliográficas

LACERDA, A. P. **Audiologia Clínica**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara. 1976. 199 p.

MARQUIS-FAVRE, C.; PREMAT, E.; AUBREE, D. Noise and its effects: a review on qualitative aspects of sound. Part II: Noise and annoyance. **Acta Acust. Acustica**, v.91, p. 626–642, 2005.

PAUL, S. **Som e ruído – releituras críticas de textos brasileiros**. Anais... In: XXIII Encontro Da Sociedade Brasileira de Acústica, 2010, Bahia Brasil.

5.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO NÍVEL FREÁTICO

5.7.1 Introdução

Tal como a formação do sistema de reservatórios naturais de água subterrânea, existe também o sistema de águas de nível freático, caracterizadas por serem pouco profundas e tendo sua característica física similar à superfície topográfica com fluxo no sentido das drenagens.

Quando perfuramos um poço raso, o nível da água observado representa a profundidade do lençol freático naquele ponto (nível freático). A profundidade do nível d'água pode variar ao longo do ano, pois sofre ação da variação do clima. Assim, em períodos chuvosos, há maior infiltração de água e o nível do lençol freático se eleva. No período de estiagem, com pouca infiltração e maior processo de evapotranspiração, o nível da água pode ficar mais profundo (IRITANI & EZAKI, 2012).

No Brasil, apesar de toda a importância que a água vem adquirindo, ainda são escassos os estudos e dados sobre as condições das águas de nível freático. Estes estudos são importantes não somente pela carência de conhecimento, como também pelo uso, que na maioria das vezes é feito de forma incorreta e desmedida, prejudicando o acesso a este bem comum pelas gerações futuras.

O processo de formação de reservatórios modifica o regime hidrológico da região, prejudicando o regime e alterando o reabastecimento do lençol freático, ou seja, sua

recarga, que é fundamental para que este recurso se mantenha em condições adequadas. As modificações que ocorrem no regime hidrológico subterrâneo após a construção de uma barragem serão tanto mais significativas, quanto maior se constituir a obra, sua área de inundação e a espessura média da lâmina d'água resultante da formação do reservatório (FILHO & LEITE, 2002).

5.7.2 Justificativa

Tendo em vista a necessidade de estabelecer um equilíbrio sustentável entre o necessário desenvolvimento econômico e demográfico e a disponibilidade de água subterrânea em quantidade e qualidade suficientes, é fundamental o estabelecimento de um monitoramento ambiental dos níveis freáticos, auxiliando a tomada de decisões que visem minimizar os possíveis impactos na área de influência da PCH Guariroba.

5.7.3 Objetivos

Com o objetivo de avaliar o comportamento da água subterrânea na área de influência do reservatório da PCH Guariroba, os resultados das medições de cada piezômetro serão compilados e analisados graficamente.

5.7.4 Metodologia

Estudos do nível freático serão realizados utilizando-se piezômetros (poços de observação), onde são medidas as flutuações dos níveis de água subterrânea. Para a avaliação do nível do lençol freático da área de influência da PCH Guariroba, a medição será realizada na rede de piezômetros existentes, onde são medidas as flutuações dos níveis de água subterrânea.

Para determinação do nível do lençol freático, será utilizado piezômetro elétrico. Este equipamento é composto por sensor, cabo elétrico com escala em metros e fonte, a qual contém alto-falante para emissão de ruído, led e sistemas elétricos.

5.7.5 Fases do empreendimento

O Programa de Monitoramento Piezométrico deverá ser elaborado e implementado durante a fase de operação do empreendimento.

5.7.6 Descrição da equipe responsável

Recomenda-se que a equipe técnica deva apresentar, pelo menos, a seguinte composição:

- Um (01) profissional da área ambiental;
- Um (01) barqueiro (caso seja necessário);
- Um (01) auxiliar de campo;

5.8 PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO E RESGATE DE FAUNA

5.8.1 Introdução

Os impactos ambientais causados pela atividade de geração de energia são diversos. A fragmentação florestal provocada pela supressão da vegetação para a construção das áreas de infraestruturas e implantação do reservatório, pode representar a diminuição das populações da fauna silvestre, o desaparecimento das espécies mais sensíveis, perda de habitat, fragmentação, isolamento das populações pela matriz aquática e mudanças nos padrões de distribuição da fauna local, podendo gerar neste ecossistema uma perda irreparável e um rápido declínio de vários grupos da fauna de vertebrados (TERBOGH et al., 1997; COSSON et al., 1999; BRANDÃO & ARAÚJO, 2008).

Dentre as ações mitigatórias propostas por empreendimentos de geração de energia hidroelétrica, o resgate da fauna divide opiniões de especialistas. Alguns acreditam ser uma problemática que afetará as áreas de soltura, sem dimensionamento real da introdução da fauna em outra área (RODRIGUES, 2006; BLUM, 2011). A reintrodução da fauna em outras localidades, principalmente de predadores requer um estudo detalhado da área que receberá esses indivíduos. Atualmente muitos estudiosos acreditam que o resgate da fauna e a reintrodução são maléficos aos ambientes de soltura, defendendo que a melhor destinação desses animais seria o aproveitamento científico (BAMBIRRA & RIBEIRO, 2012).

Da mesma forma, existem outros pesquisadores que acreditam que a soltura realizada com critérios bem estabelecidos e com um detalhado estudo das áreas de soltura trazem resultados satisfatórios para a fauna atingida (BORGES, 2009; CATAO-DIAS, 2008). Para tanto, uma avaliação profunda e detalhada das áreas que receberão estes indivíduos é imprescindível.

5.8.2 Justificativa

Durante a fase de instalação ocorrem as aberturas de estradas e acessos, construção da barragem e demais infraestruturas e supressão da vegetação, aumentando de forma intensa a circulação dos animais na região em busca de novos ambientes. Os grupos mais afetados são as aves, mamíferos, répteis e anfíbios, que devido aos impactos e aumento da circulação de máquinas e pessoas tendem a se deslocar para outras áreas. Devido a ocorrência de deslocamentos durante a supressão da vegetação, existe a possibilidade de ocorrer extinções locais afetando temporariamente a estabilidade das comunidades da

fauna terrestre local (BRANDÃO & ARAÚJO, 2008), justificando assim a implantação do Plano em tela.

5.8.3 Objetivo Geral

Realizar o resgate e a destinação adequada da fauna terrestre (aves, mamíferos e répteis) atingidos nas áreas de influência da PCH Guariroba, desde o início da limpeza do reservatório e demais estruturas, enchimento do reservatório, supressão da vegetação e instalação da usina. Este Programa tem como maior objetivo mitigar os impactos oriundos das atividades de construção da usina, possibilitando o correto manejo e a busca de uma boa adaptação das espécies em seus novos destinos, por meio da captura ou afugentamento de animais na área do empreendimento e após a soltura em áreas seguras a fim de evitar perda das espécies.

5.8.4 Metodologia

5.8.4.1 Afugentamento e resgate

O resgate ocorrerá durante a supressão da vegetação (incluindo todas as estruturas da obra onde haverá supressão, tais como vias de acesso, alojamentos, limpeza da calha do reservatório dentre outras) e também durante a fase de enchimento do reservatório.

Durante as atividades de supressão, deverão ter início as atividades de afugentamento e resgate da fauna de vertebrados terrestres com ações que aumentem e maximizem o progresso da migração passiva dos indivíduos da fauna local.

O resgate deverá ser efetuado de forma sistemática e ativa, capturando os espécimes que se encontrarem com riscos de afogamento, feridos, afugentados ou desorientados pelo alagamento. A captura do animal deverá ser planejada de acordo com as condições encontradas no local, com ênfase na segurança e diminuição do estresse de captura, tanto da equipe como do animal.

5.8.4.2 Triagem

Os indivíduos resgatados em qualquer uma das fases deste programa e que necessitem de cuidados veterinários, devem ser examinados em relação ao estado de saúde e se possuem algum indício de perigo zoonótico (os animais que apresentarem indícios deverão ser submetidos a exames mais minuciosos). Caso seja constatado algo nocivo, deverão permanecer em quarentena até sua completa recuperação.

5.8.4.3 Soltura

Devido ao avançado estágio de degradação da área onde se localiza a futura PCH Guariroba, é possível observar pouquíssimos remanescentes de vegetação natural, com a agricultura/pecuária dominando a paisagem. Tendo em vista todos os problemas ambientais da região do empreendimento, discutidos acima e explorados mais detalhadamente no Diagnóstico do presente estudo, sugere-se que na fase de obtenção da Licença de Instalação (LI) sejam avaliados e estudados possíveis locais para a soltura dos

animais resgatados, utilizando-se de critérios ecológicos/biológicos, logísticos e informações disponíveis no EIA aliadas a técnicas de geoprocessamento, visitas de campo e de imagens de satélite para a escolha dos locais mais apropriados.

5.8.5 Fases do empreendimento

A execução deste Programa deverá ser iniciada antes do início das obras e deverá ocorrer durante todo o período de supressão vegetacional e enchimento do reservatório.

A fase inicial do Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Terrestre consiste no levantamento da diversidade dos ambientes que serão afetados e das possíveis áreas de soltura, realizando um retrato das densidades populacionais, das estruturas das comunidades principalmente em relação ao nível trófico, sendo esse levantamento fundamental para a execução de um resgate seguro para o ecossistema e de uma soltura benéfica para as áreas que receberão esses espécimes.

As etapas de salvamento e resgate propriamente ditas, e de soltura deverão ser realizadas pela equipe responsável pelo programa, seguindo as metodologias descritas no Plano em formato executivo, a ser entregue na fase de requerimento de LI e em observância aos determinantes e observações feitas pelo órgão ambiental responsável no momento da emissão das licenças.

5.8.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente plano será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por quatro (4) profissionais, sendo:

(01) coordenador geral;

(02) Biólogos especialistas em Zoologia, responsáveis pela captura, transporte e soltura dos indivíduos;

(01) veterinário para acompanhar os resgates e realizar todas as atividades relacionadas à saúde dos animais, anestésias, eutanásias e demais procedimentos médicos.

5.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

5.9.1 Introdução

Os peixes são indicadores de uma série de quesitos do meio ambiental, como qualidade da água, estruturas do ambiente, variáveis hidrológicas e dinâmica dos corpos d'água. Devido ao seu papel de indicador, gradualmente eles vêm sendo reconhecidos pela ciência como um grupo índice que integra o conjunto complexo de variáveis biológicas e físicas dos corpos d'água, indicando integridade e grau de conservação biótica de córregos, rios, ribeirões, lagos naturais e artificiais (GUTREUTER et al., 1995; VIEIRA & SHIBATTA, 2007).

Alterações na comunidade de peixes requerem um estudo minucioso e detalhista destes, principalmente em ambientes que sofreram algum impacto ambiental. Estes estudos fornecem informações e subsídios para compreender eventuais impactos e alterações na dinâmica populacional de outros organismos e de processos químicos e físicos dos ambientes (GUTREUTER et al., 1995).

5.9.2 Justificativa

A instalação de empreendimentos geradores de energia hidroelétrica pode gerar sérios riscos na manutenção e conservação da diversidade biológica, principalmente em relação aos ambientes aquáticos. Devido à essa diversidade, aliada ao potencial impacto do empreendimento, um Programa de Monitoramento da Ictiofauna na PCH Guarairoba é de extrema importância para a biota devido a manutenção seu papel em todos os serviços ambientais prestados pelos ecossistemas onde esses se encontram.

5.9.3 Objetivo Geral

Inventariar e elucidar a diversidade de peixes da bacia do rio Verde, utilizando-se de metodologias propostas com o monitoramento de longo prazo das comunidades bióticas pertencentes antes, durante e depois da instalação e operação do empreendimento.

Reduzir impactos mediante a implementação de medidas de salvamento preventivas, atenuantes e compensatórias durante toda a fase de construção da barragem, enchimento e pós-enchimento do reservatório, com intuito de evitar a mortandade desses organismos.

5.9.4 Metodologia

A metodologia deste programa é subdividida em três diferentes etapas, todas complementares entre si, interligadas e necessárias para se atingir as metas e objetivos propostos:

Primeira etapa: elaboração de um plano de trabalho em conjunto com a equipe técnica responsável pelo monitoramento a fim de planificar e avaliar os melhores métodos e procedimentos que deverão ser executados.

Segunda etapa: consiste em inventariar os peixes na bacia por meio de estudos populacionais preliminares, quantitativos e qualitativos. Estes estudos têm como principal objetivo inventariar os organismos direta e indiretamente afetados pelas atividades da usina, criando subsídios para o monitoramento e conservação do grupo na localidade da usina e na bacia do rio Verde.

Terceira etapa: consiste na elaboração de Relatórios Técnicos, parciais e compilados. Os Relatórios Técnicos devem contemplar os requisitos mínimos para o bom entendimento dos níveis de flutuação nos padrões de biodiversidade das espécies, análises dos impactos previamente identificados, identificação de novos impactos, acompanhamento das metas e proposição de medidas compensatórias e mitigatórias

5.9.5 Fases do empreendimento

O Programa de monitoramento da Ictiofauna deverá ocorrer por no mínimo dois (02) anos após o início da operação da PCH Guariroba, podendo este período ser estendido de acordo com as particularidades do empreendimento.

A fase de monitoramento deverá ocorrer durante as atividades de construção da barragem, do enchimento do reservatório e operação da usina. Os dados obtidos nesses períodos deverão ser comparados com os dados obtidos na fase anterior, observando as possíveis mudanças nos padrões de biodiversidade eventualmente causados pelos impactos do empreendimento.

5.9.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente plano será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por três (3) profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral
- (01) Biólogo especialista Ecossistemas Aquáticos.
- (01) Auxiliar de campo

5.10 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PEIXES ANUAIS

5.10.1 Introdução

Os peixes são indicadores de uma série de quesitos do meio ambiental, como qualidade da água, estruturas do ambiente, variáveis hidrológicas e dinâmica dos corpos d'água. Devido ao seu papel de indicador, gradualmente eles vêm sendo reconhecidos pela ciência como um grupo índice que integra o conjunto complexo de variáveis biológicas e físicas dos corpos d'água, indicando integridade e grau de conservação biótica de córregos, rios, ribeirões, lagos naturais e artificiais (GUTREUTER et al., 1995; VIEIRA & SHIBATTA, 2007).

Alterações na comunidade de peixes requerem um estudo minucioso e detalhista destes, principalmente em ambientes que sofreram algum impacto ambiental. Estes estudos fornecem informações e subsídios para compreender eventuais impactos e alterações na dinâmica populacional de outros organismos e de processos químicos e físicos dos ambientes (GUTREUTER et al., 1995).

5.10.2 Justificativa

A instalação de empreendimentos geradores de energia hidroelétrica pode gerar sérios riscos na manutenção e conservação da diversidade biológica, principalmente em relação aos ambientes aquáticos. Devido á essa diversidade, aliada ao potencial impacto do empreendimento, um Programa de Monitoramento da Ictiofauna na PCH Guariroba é de extrema importância para a biota devido a manutenção seu papel em todos os serviços ambientais prestados pelos ecossistemas onde esses se encontram.

A proposição deste Programa se justifica pelo fato de que durante a segunda campanha foram registrados três indivíduos do gênero *Melanorivulus*. Estes indivíduos foram encaminhados para identificação da espécie por um especialista do grupo, e em função da presença de rivulídeos. Portanto, mesmo estando em processo de identificação, o que não confere a certeza da ocorrência de espécies anuais, sugere-se que o Programa de monitoramento da Ictiofauna, apresente metodologias específicas as ações para proteção e acompanhamento de espécies do grupo.

5.10.3 Objetivo Geral

Inventariar e elucidar a diversidade de peixes anuais da bacia do rio Verde, em especial do gênero *Melanorivulus*, utilizando-se de metodologias propostas com o monitoramento de

longo prazo das comunidades bióticas pertencentes antes, durante e depois da instalação e operação do empreendimento.

Reduzir impactos mediante a implementação de medidas de salvamento preventivas, atenuantes e compensatórias durante toda a fase de construção da barragem, enchimento e pós-enchimento do reservatório, com intuito de evitar a mortandade desses organismos.

5.10.4 Metodologia

A metodologia deste programa é subdividida em três diferentes etapas, todas complementares entre si, interligadas e necessárias para se atingir as metas e objetivos propostos:

Primeira etapa: elaboração de um plano de trabalho em conjunto com a equipe técnica responsável pelo monitoramento a fim de planificar e avaliar os melhores métodos e procedimentos que deverão ser executados.

Segunda etapa: consiste em inventariar os peixes anuais da bacia do rio Verde, em especial do gênero *Melanorivulus*, por meio de estudos populacionais preliminares, quantitativos e qualitativos. Estes estudos têm como principal objetivo inventariar os organismos direta e indiretamente afetados pelas atividades da usina, criando subsídios para o monitoramento e conservação do grupo na localidade da usina e na bacia do rio Verde.

Terceira etapa: consiste na elaboração de Relatórios Técnicos, parciais e compilados. Os Relatórios Técnicos devem contemplar os requisitos mínimos para o bom entendimento dos níveis de flutuação nos padrões de biodiversidade peixes anuais da bacia do rio Verde, em especial do gênero *Melanorivulus*, análises dos impactos previamente identificados, identificação de novos impactos, acompanhamento das metas e proposição de medidas compensatórias e mitigatórias

5.10.5 Fases do empreendimento

O Programa de monitoramento de peixes anuais deverá ocorrer por no mínimo dois (02) anos após o início da operação da PCH Guariroba, podendo este período ser estendido de acordo com as particularidades do empreendimento.

A fase de monitoramento deverá ocorrer durante as atividades de construção da barragem, do enchimento do reservatório e operação da usina. Os dados obtidos nesses períodos deverão ser comparados com os dados obtidos na fase anterior, observando as possíveis mudanças nos padrões de biodiversidade de peixes anuais da bacia do rio Verde, em especial do gênero *Melanorivulus* eventualmente causados pelos impactos do empreendimento.

5.10.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente plano será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por três (3) profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral
- (01) Biólogo especialista Ecossistemas Aquáticos.
- (01) Auxiliar de campo

5.11 PLANO DE RESGATE DA ICTIOFAUNA

5.11.1 Introdução

Os peixes são indicadores de uma série de quesitos do meio ambiental, como qualidade da água, estruturas do ambiente, variáveis hidrológicas e dinâmica dos corpos d'água. Devido ao seu papel de indicador, gradualmente a ictiofauna vem sendo reconhecida pela ciência como um grupo índice que integra o conjunto complexo de variáveis biológicas e físicas dos corpos d'água, indicando integridade e grau de conservação biótica de córregos, rios, ribeirões, lagos naturais e artificiais (GUTREUTER et al., 1995; VIEIRA & SHIBATTA, 2007).

A implantação de empreendimentos de geração de energia elétrica afeta diretamente o meio biótico da área do reservatório e indiretamente as áreas vizinhas. Destes, os peixes são um dos grupos da fauna que sofrem maiores alterações em seus ambientes e em seus ciclos de vida. O entendimento dos impactos ao grupo dos peixes demanda estudos de longo prazo, uma vez que eles respondem lentamente a essas alterações (NOGUEIRA et al., 2006; CHOUERI, 2013; VIEIRA, 2010).

5.11.2 Justificativa

O Programa de Resgate da Ictiofauna justifica-se em primeiro lugar como uma determinação legal, de obrigação do empreendedor. As concessionárias de energia elétrica têm a obrigação legal de monitorar e mitigar os impactos causados a fauna e flora dos ambientes do reservatório e das obras de infraestrutura da usina (IBAMA, 2007).

A implantação de empreendimentos de geração de energia elétrica afeta diretamente o meio biótico na área do reservatório e indiretamente as áreas vizinhas. Destes, os peixes são um dos grupos da fauna que sofrem maiores alterações em seus ambientes e em seus ciclos de vida. O entendimento dos impactos ao grupo dos peixes demanda estudos de longo prazo, uma vez que eles respondem lentamente a essas alterações (NOGUEIRA et al., 2006; CHOUERI, 2013).

Por fim, as diretrizes descritas neste Programa justificam-se devido a aplicação e estabelecimento das medidas de mitigação dos impactos ambientais sobre a fauna de peixes, gerados pela construção da barragem, supressão da vegetação e a formação do

reservatório, minimizando os impactos causados a médio e longo prazo, diminuindo e evitando perdas biológicas na bacia do rio Verde

5.11.3 Objetivo Geral

Reduzir impactos mediante a implementação de medidas de salvamento preventivas, atenuantes e compensatórias durante toda a fase de construção da barragem, enchimento e pós-enchimento do reservatório, com intuito de evitar a mortandade desses animais

5.11.4 Objetivo Específico

- Indicar ao empreendedor os critérios legais e ambientais que deverão ser respeitados nas etapas de instalação e operação do empreendimento;
- Mediar e fornecer elementos técnicos, legais e ecológicos para mitigar e/ou compensar os impactos ambientais decorrentes da instalação do empreendimento;
- Identificar as estruturas das comunidades de peixes nas áreas de influência da usina, área do reservatório, a montante e jusante.
- Mensurar e remediar os possíveis danos e impactos reais do empreendimento;
- Propor as metodologias de captura, transporte e translocação (salvamento) dos espécimes aprisionados nas fases de construção da usina, desvio do rio e enchimento do reservatório;
- Relatar e identificar os comportamentos reprodutivos, observando a manutenção destes antes, durante e principalmente após o término das obras de instalação e operação da usina;
- Avaliar os locais mais susceptíveis à concentração de peixes em momento anterior ao barramento;
- Acompanhar a instalação da ensecadeira para a construção da barragem visando a eventual captura de peixes aprisionados;
- Salvamento dos peixes encontrados no recinto entre as ensecadeiras durante o desvio do rio.

5.11.5 Metas

- Avaliação das alterações sofridas pela ictiofauna a cada momento do processo construtivo e operacional e propor medidas de mitigação que se façam necessárias se façam necessárias;
- Propor ações de conservação e manejo, caso preciso;

- Avaliar os impactos oriundos da implementação do empreendimento.

5.11.6 Metodologia

Durante a construção da PCH em questão, deverão ocorrer situações de isolamento de populações, ou de parcelas dessas, que implicarão na mortandade de peixes, caso não ocorram medidas de resgate durante as fases de desvio do rio, construção das ensecadeiras e enchimento do reservatório. Nesses trechos do rio poderá ocorrer o aprisionamento de indivíduos e/ou de populações, que poderá implicar na morte dos mesmos, além de ser atrativo para a ação de pescadores.

Essa atividade deverá ser desenvolvida de acordo com o cronograma de obras e consistirá no resgate de populações e/ou indivíduos que ficaram confinados em ambientes isolados no leito do rio, em locais com formação de poças, nas ensecadeiras e durante o enchimento do reservatório.

O resgate da ictiofauna será subdividido em quatro etapas:

- 1ª etapa - fase de ensecadeiras;
- 2ª etapa - fase de desvio do rio;
- 3ª etapa - fase de enchimento do reservatório;
- 4ª etapa - fase de pós-enchimento do reservatório.

5.11.7 Fases do empreendimento

O Plano de Resgate da Ictiofauna deverá ocorrer durante as atividades de desvio do rio e implantação das ensecadeiras podendo este período ser estendido de acordo com as particularidades do empreendimento.

5.11.8 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente plano será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por três (3) profissionais, sendo:

(01) coordenador geral

(02) Biólogos especialistas em Ictiofauna, responsáveis pela captura, transporte e soltura dos indivíduos.

5.12 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA

5.12.1 Introdução

O Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre é sugerido para empreendimentos geradores de energia hidroelétrica, visando compreender e diminuir os impactos ambientais causados à fauna das áreas direta e indiretamente afetadas. Desta forma é possível criar critérios e estabelecer objetivos para diminuir a perda significativa de diversidade da fauna na área do empreendimento, garantindo certo grau de resiliência às áreas afetadas (IBAMA, 2007).

A atividade de geração de energia hidroelétrica causa uma série de impactos ao meio biótico, devido principalmente à supressão vegetacional para formação do reservatório, implantação das áreas de infraestrutura da usina, da abertura de novas estradas e do tráfego de veículos durante e após as obras. Esses impactos causados por essas alterações resultam em perda de habitats naturais (total ou parcial), diminuição da diversidade de espécies e genética, isolamento de populações e comunidades (interrupção do fluxo gênico) e afogamentos de indivíduos das espécies viventes na área.

Devido à série de pressões sobre seus habitats, pode ocorrer uma alteração na composição quantitativa e qualitativa de espécies da fauna original. Essas alterações podem ocasionar a perda de algumas espécies de curta área de vida, e baixa capacidade de locomoção, incapazes de se deslocar por grandes distâncias e estabelecer um processo de migração da fauna silvestre, buscando recolonizar e se estabelecer em áreas adjacentes.

O monitoramento da fauna na área do empreendimento antes, durante e após a instalação é de extrema importância a fim de verificar a estabilidade biológica das comunidades e a manutenção da biodiversidade e das funções ecológicas do ecossistema local. Desta forma, o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre tem como objetivo identificar os impactos existentes nas áreas de influência direta e indireta e estabelecer medidas mitigadoras para minimizar estes impactos.

5.12.2 Justificativa

A vegetação presente na AID e AII da região da PCH Guarairoba, serve de refúgio para os indivíduos da fauna local. As atividades de instalação do empreendimento, assim como a supressão vegetal interferem fortemente na fauna de vertebrados terrestres. Essa interferência provoca o deslocamento de aves, mamíferos, répteis e anfíbios para áreas com menos atividade humana e

consequentemente menos perturbadas. Assim, pode ocorrer extinção local de algumas espécies ou grupos, ou o adensamento e afugentamento desses para remanescentes vizinhos.

Desta maneira, o monitoramento dos impactos causados a fauna terrestre deve ser realizado durante a implementação e operação do empreendimento. Os representantes endêmicos, ameaçados de extinção e raros devem ser especialmente monitorados. Devido a essa premissa se faz extremamente necessária uma boa integração entre os programas de flora e fauna, com o intuito de mitigar esses impactos na fauna local.

Sendo assim, fica evidente a necessidade do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre nas áreas de influência direta e indireta da PCH Guariroba, ambiente esse que apresenta uma relevante diversidade de fauna.

5.12.3 Objetivo Geral

O objetivo geral do programa consiste na execução do monitoramento da fauna na área de influência da PCH Guariroba no período de instalação e operação do empreendimento, antes, durante e após o enchimento do reservatório, com o objetivo de monitorar eventuais flutuações nos padrões de riqueza e diversidade das comunidades de vertebrados terrestres, de forma a identificar, minimizar e compensar os impactos das atividades de instalação e operação da usina.

5.12.4 Metodologia

As atividades do Programa dividem-se em duas fases sendo: Fase I - monitoramento da fauna terrestre e Fase II - monitoramento dos indivíduos translocados pelo Programa de Resgate da Fauna. Portanto, o Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre, deverá monitorar os espécimes resgatados e liberados nas áreas de soltura. Estas duas fases são subdivididas em etapas, de acordo com a necessidade de cada fase.

5.12.4.1 Fase de Monitoramento da Fauna Terrestre

Tem como objetivo o registro e captura (de acordo com determinação do órgão competente) através de metodologias específicas propostas para cada grupo. Este estudo deve ser realizado nas áreas de monitoramento já utilizadas durante os trabalhos de levantamento de fauna do EIA. Para contemplação dessa etapa deverão ser realizados levantamentos quantitativos e qualitativos contemplando a sazonalidade (período seco e chuvoso) do bioma. As campanhas deverão contemplar no mínimo sete dias de amostragem (dependendo do tempo necessário para armadilhagem e reconhecimento). As campanhas deverão ser realizadas no mínimo a cada três meses nos 02 primeiros anos e a cada 06 meses nos anos subsequentes.

5.12.4.2 Fase de Monitoramento da Fauna Translocada pelo Programa de Resgate da Fauna

Esta fase é referente ao monitoramento das espécies reintroduzidas pelo Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna, sendo de extrema importância a inter-relação entre os programas e entre os responsáveis técnicos dos mesmos. Os indivíduos da fauna resgatados pelo Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna que forem avaliados como saudáveis e aptos à reintrodução nas áreas de soltura, deverão ser monitorados a cada três meses, durante os dois primeiros anos e/ou pelo período de vigência da licença de instalação (LI) e operação (LO). O

objetivo desta fase é acompanhar o estabelecimento dos espécimes translocados nos novos ambientes, assim como observar os possíveis impactos causados pela reintrodução destes. Os indivíduos deverão ser marcados de acordo com a metodologia adotada para facilitar o monitoramento dos mesmos após as solturas.

5.12.5 Fases do empreendimento

A execução deste Programa deverá ser iniciada antes do início das obras e deverá ocorrer durante todo o período de obras e também durante dois anos após o início da operação da PCH Guariroba.

5.12.6 Descrição da Equipe

Para atingir os objetivos do presente programa será necessária uma equipe técnica qualificada. Sugere-se, portanto, uma equipe formada por quatro (4) profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (01) Biólogos especialistas em Mastofauna;
- (01) Biólogos especialistas em Herpetofauna;
- (01) Biólogos especialistas em Ornitofauna;
- (03) Auxiliares de Campo.

5.13 PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRAD)

5.13.1 Introdução

A recuperação de áreas degradadas pode ser definida como um processo de reversão de áreas antes consideradas inaptas, em áreas produtivas e autossustentáveis, com a aplicação de técnicas ou ações que permitam o restabelecimento de vegetação nativa ou exótica e/ou ainda a reutilização do local que foi degradado para outras finalidades.

O PRAD consiste em um planejamento e execuções de ações de mitigação e de recuperação ambiental das áreas degradadas, apresentando as diretrizes básicas para a condução do processo de recomposição. Na execução deste plano, serão destacadas ações referentes à reabilitação das funções ecológicas das áreas degradadas, priorizando-se práticas de plantio de espécies nativas e o acompanhamento da sucessão ecológica.

Desta forma, a adoção de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) é de fundamental importância para a recuperação das áreas que sofrerão intervenção para a implantação da futura PCH Guariroba.

5.13.2 Justificativa

Nas diversas fases de implantação da PCH em questão, serão necessárias várias intervenções físicas, que conseqüentemente irão gerar modificações no ambiente. O desmatamento de áreas para a implantação da infraestrutura do empreendimento, a formação do reservatório, a utilização dos recursos naturais, a implantação das vias de acesso e demais estruturas, são alguns exemplos dos impactos negativos gerados pela implantação do empreendimento.

Dessa forma, entende-se como necessária à implantação de medidas preventivas e corretivas para a recuperação das áreas degradadas em todos os locais diretamente atingidos pelas obras, conforme definido pela Lei Federal nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e a Lei Federal nº 12.651/2012, Código Florestal Brasileiro.

Sendo assim, o presente PRAD foi proposto com o intuito de proporcionar informações ambientais suficientes para guiar a implementação das modificações no ambiente e definir diretrizes buscando a mitigação dos impactos e o monitoramento das ações de recuperação nas áreas devido à construção do empreendimento.

5.13.3 Objetivo Geral

O presente Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, tem por objetivo primordial a proposição de ações que visem à recuperação das áreas degradadas devido a construção do empreendimento. Este é um Plano que possui estreito vínculo com o Projeto de Engenharia no sentido de buscar um menor número de áreas alteradas, otimizando a necessidade de material com a disponibilidade deste.

5.13.4 Metodologia

O presente Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, tem início previsto para logo após a concessão da Licença de Instalação – LI, em função da implantação da infraestrutura de apoio às obras. Toda via, o início efetivo do plano se dará após o desmonte das infraestruturas (canteiro de obras, estradas de acessos, etc.), onde terá início as ações previstas neste Plano, sendo finalizado no segundo após o término do plantio.

Na primeira fase, com início previsto após a concessão da LI, deverá ocorrer a identificação e mapeamento das áreas que serão degradadas, bem como seu dimensionamento e o planejamento de todas as ações previstas no PRAD.

A identificação das áreas degradadas deverá ser realizada a partir de imagens de satélite e informações obtidas em campo, além de áreas pré-definidas para a infraestrutura necessária para construção do empreendimento, tais como canteiro de obras, vias de acesso, áreas de bota-fora e alojamentos localizados dentro da área de influência direta da PCH em questão.

Após o término das obras e desmobilização das estruturas de apoio as obras, deverá ser iniciada a segunda fase, sendo esta primordial para o sucesso deste PRAD. Esta fase consiste nas ações de recomposição da vegetação nas áreas degradadas pela exploração de materiais de construção, áreas de canteiros de obras, paisagismo e caminhos de serviço e aterros.

As atividades realizadas para a recuperação das áreas degradadas deverão ser vistoriadas e acompanhadas. Durante a execução deste plano de recuperação algumas ações devem ser realizadas, tais como: Identificação das áreas degradadas e mensuração do tamanho destas áreas; Recomposição da Vegetação; Paisagismo; Adequação Física do Terreno e Controle de Processos Erosivos; Seleção das espécies nativas que serão utilizadas no plantio; Plantio, Tratos Silviculturais; Monitoramento do Plantio e demais ações que a equipe executora julgarem necessário para o sucesso deste plano de recuperação.

5.13.5 Fases do empreendimento

O plano deverá ser iniciado na fase de instalação do empreendimento, com o monitoramento das ações e mapeamento das áreas degradadas. Todavia, seu início efetivo se dará após o término das obras e desmobilização das estruturas de apoio.

5.13.6 Descrição da Equipe Responsável

Para atingir as metas e objetivos deste Plano, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (01) profissional especialista em botânica (engenheiro florestal, agrônomo e/ou biólogo);
- (03) auxiliar de campo com experiência na área;
- (04) trabalhadores braçais.

5.14 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS APP'S

5.14.1 Introdução

A recuperação de áreas degradadas pode ser definida como um processo de reversão de áreas antes consideradas inaptas, em áreas produtivas e autossustentáveis, com a aplicação de técnicas ou ações que permitam o restabelecimento de vegetação nativa ou exótica e/ou ainda a reutilização do local que foi degradado para outras finalidades.

Para a mitigação desses impactos ambientais, é necessária a adoção de diversas práticas que visam à recuperação dessas áreas. A adoção de práticas de reestruturação dos solos com o objetivo de recuperação vegetativa é de fundamental importância para a reintegração dessas áreas à paisagem natural, promovendo a recuperação do solo e a recomposição florística.

5.14.2 Justificativa

Nas diversas fases de implantação da PCH Guariroba serão necessárias várias intervenções físicas, que conseqüentemente poderão resultar em modificações no ambiente. A formação da área de

inundação, com a modificação da paisagem, é uma intervenção que merece atenção, principalmente no que tange a necessidade de estruturação da Área de Preservação Permanente.

Desta forma, a adoção de um Programa de Recomposição de Áreas de Proteção Permanente (PRAPP) é de fundamental importância para a recuperação das áreas que sofrerão intervenção para a implantação da PCH Guariroba.

5.14.3 Objetivo Geral

Implantar a faixa de proteção vegetal no entorno do reservatório (APP), com características ecológicas ou composição florística similar aos remanescentes de acordo com as características fitofisionômicas pretéritas, favorecendo, de certa forma, as interações ecológicas e, compensando, em parte, a perda da vegetação suprimida.

Objetiva ainda a prevenção de eventuais processos erosivos com a proteção do solo. Como objetivos específicos têm-se:

- Criar condições ecológicas viáveis para que a comunidade biológica se instale em equilíbrio à área marginal do reservatório através do processo de sucessão natural;
- Diminuição dos processos de degradação ambiental

5.14.4 Metodologia

As atividades de implantação estarão diretamente relacionadas ao histórico de uso das áreas do entorno, obedecendo a um diagnóstico prévio das situações ambientais encontradas e posteriormente as proposições dos modelos de implantação, enriquecimento. Deverão ser utilizados alguns materiais de apoio para o diagnóstico prévio das situações, tais como, imagens de satélite atualizadas, registros fotográficos de campo, avaliação ambiental in situ, e principalmente a identificação e caracterização das áreas em recomposição e a serem recompostas. Estas ações propostas devem levar em conta todas estas características. Deverá ser realizada a quantificação das áreas, contribuindo para a estimativa dos recursos e as técnicas a serem aplicadas, tais como

a) Plantio de mudas, aonde deve-se atentar aos seguintes procedimentos:

- Escarificação do Solo;
- Espaçamento;
- Coveamento;
- Adubação;
- Tutoramento;
- Tamanho das Mudanças;
- Plantio e
- Coroamento.

5.14.5 Descrição da Equipe Responsável

Para atingir as metas e objetivos deste Plano, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (01) profissional especialista em botânica (engenheiro florestal, agrônomo e/ou biólogo);
- (03) auxiliar de campo com experiência na área;
- (04) trabalhadores braçais.

5.14.6 Descrição da Equipe Responsável

5.15 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO VEGETAL

5.15.1 Introdução

A formação de reservatórios para geração de energia hidroelétrica em regiões recobertas por ambientes vegetais é um tema bastante polêmico, pois a formação do reservatório exige a redução desta biomassa, causando perda de diversidade genética da flora e da fauna podendo ocasionar alguma queda na qualidade dos recursos hídricos. Em função das obras de engenharia para construção da PCH Guariroba, muitos efeitos causadores de impactos ambientais serão gerados, dentre eles o desmatamento da faixa de vegetação que sofrerá inundação, além de outras áreas naturais circunvizinhas, tais como casa de força e canal de fuga.

Para a formação do reservatório é necessária à inundação de áreas naturais, que consequentemente criam um novo ambiente aquático com características lênticas. Durante o processo de transformação, podem ocorrer diversas modificações nas características da qualidade da água que podem restringir temporariamente outros usos potenciais, dentre estas, a elevação das concentrações de fósforo na água acarretando em um desenvolvimento maciço de plantas aquáticas flutuantes (THOMAZ et al., 2004).

Para minimizar esses impactos, os ambientes a serem submersos podem, entretanto, receber alguns tratamentos com o intuito de reduzir a biomassa a ser mineralizada, o que corresponde a reduzir a produção de substâncias capazes de degradar a qualidade da água.

Dentre as operações de minimização dos impactos negativos no meio ambiente decorrentes do enchimento, sobretudo na qualidade da água, destacam-se as ações do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal.

5.15.2 Justificativa

A remoção da vegetação causada pela construção da PCH Guariroba causará efeitos negativos na qualidade da água e alterações nas estruturas das comunidades ali presentes, tornando

necessária a apresentação do Programa de Acompanhamento da Supressão Vegetal que visem diminuir os impactos negativos do enchimento do reservatório e retirada da vegetação das demais estruturas necessárias.

A retirada da vegetação e limpeza da área de forma ordenada implica em menores impactos ao meio ambiente. A não retirada da vegetação irá favorecer sua decomposição quando esta estiver submersa pelo enchimento do reservatório, os troncos inundados, quando em excesso, podem afetar diretamente a qualidade da água. Desta forma, a preservação da qualidade da água depende da correta remoção do material vegetal na área correspondente a futura área de inundação.

Sendo assim, o cumprimento das diretrizes descritas neste Programa se justifica por se tratar da aplicação de importantes medidas de mitigação dos impactos ambientais gerados pela formação de um reservatório artificial sobre a flora e fauna locais e, também, por minimizar os custos de manutenção da usina, a médio e longo prazo, evitando o assoreamento e o avançado processo de eutrofização da área de inundação.

5.15.3 Objetivo Geral

Mitigar os impactos diretos e indiretos das atividades de desmatamento da área de inundação e demais estruturas, disciplinando as atividades de desmate, evitando a eutrofização e a perda da qualidade da água do reservatório e restringindo o desmatamento ao mínimo necessário para a implantação do empreendimento.

5.15.4 Metodologia

O sistema operacional para a supressão da vegetação é o arranjo técnico com a função de retirada da vegetação, aproveitando o produto lenhoso e promovendo a limpeza efetiva da área. O sistema mais conveniente para a área a ser suprimida e demais estruturas é o sistema semi-mecanizado/manual, denominado sistema misto.

Para garantir a segurança da equipe, trabalhadores, operadores e auxiliares deverão possuir treinamento específico para a execução dessa atividade, sendo exigido o respectivo certificado emitido por entidade reconhecida e idônea. Todos os trabalhadores deverão utilizar os EPI's recomendados.

Os principais aspectos metodológicos que o Plano deverá seguir são:

- Demarcação da área e sinalização dos limites. O desmatamento deverá ser realizado na área estritamente necessária a implantação do empreendimento;
- Remoção de Benfeitorias e Desinfecção de Fontes de Contaminação;
- Afugentamento e Resgate da Fauna (a ser realizado por programa específico);
- Identificação botânica das árvores suprimidas;
- Corte Semi-mecanizado, com o auxílio de motosserras e tratores;
- Remoção e armazenamento correto do material lenhoso da faixa de serviço;
- Limpeza da Área, Coleta de Resíduos e Enleiramento.

Toda a madeira cortada em toras e lenhas deverá ser removida das áreas de desmatamento, para que possa ser acumulada em pátios de estocagem, para posterior seleção por classes e destinação final.

A escolha do local de armazenamento deverá levar em consideração a utilização de uma área já degradada para o armazenamento e a facilidade de transporte e operação das máquinas necessárias para o manuseio da madeira. O local de armazenamento ou pátios de estocagem deverá ser temporário e distribuído ao longo de áreas adjacentes às áreas de supressão, levando em consideração a topografia do terreno de modo a manter as pilhas estabilizadas e sempre em áreas de fácil acesso. O local adequado deverá obedecer a critérios técnicos e ambientais.

A quantificação do volume de madeira suprimida deve ser realizada após a supressão da vegetação e derrubada das árvores. O objetivo é avaliar, com rigor, o volume extraído em números exatos, através de relatórios a serem encaminhados aos órgãos ambientais.

5.15.5 Fases do empreendimento

Este Programa será iniciado após a emissão da Autorização de Supressão Vegetal e executado durante a fase de instalação do empreendimento.

5.15.6 Descrição da Equipe Responsável

Para o atendimento das ações propostas neste Programa, sugere-se uma equipe técnica qualificada, de no mínimo quatro profissionais para realizar, acompanhar e fiscalizar a execução de todas as atividades que acontecerão durante a limpeza da área de alagamento, sendo:

- (01) Coordenador Geral
- (01) Biólogo / engenheiro florestal;
- (02) auxiliares de campo.

Também será necessário a contratação de trabalhadores especializados para a operação de motosserras, operação de tratores e motoristas de caminhão.

5.16 PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA

5.16.1 Introdução

A instalação do empreendimento exigirá a redução da biomassa vegetal e a supressão da vegetação, o que ocasionará perda da diversidade da flora e fauna, gerando efeitos causadores de impactos ambientais. Devido aos fatores de degradação oriundos da instalação da PCH Guariroba, medidas alternativas e efetivas para a mitigação deste impacto necessitam serem efetivadas, tais como a proposição de um plano de Resgate de Flora.

O resgate de flora e sua efetiva implantação, provém da necessidade de realizar ações de conservação e manejo do material genético vegetal que será retirado para a implantação e operação do empreendimento, mediante ações diretas de coleta, resgate, monitoramento e manutenção de indivíduos *in situ ex situ* de grupos de espécies previamente selecionadas. O resgate é especialmente indicado para espécies com potencial socioeconômico ou que estejam ameaçadas de extinção, bem como para aquelas espécies tradicionalmente utilizadas pela cultura local.

Sendo assim, este Programa visa disciplinar as atividades de resgate de flora na futura área de instalação do empreendimento, bem como nortear as medidas mitigadoras que serão executadas, com o intuito de resgatar uma parte da riqueza genética existente nas populações da flora impactadas pelo empreendimento.

5.16.2 Justificativa

O presente Programa de Resgate de Flora justifica-se pela necessidade de resguardar material fitológico de espécies típicas da região de instalação do empreendimento, principalmente das espécies da flora que estejam ameaçadas e/ou protegidas por lei, formando, ainda, um banco de germoplasma para usos futuros.

5.16.3 Objetivo Geral

Mitigar os impactos diretos e indiretos da atividade de supressão vegetal necessárias para a instalação do empreendimento, evitando que as atividades de supressão da vegetação causem grandes impactos em espécies de alto valor ecológico e a diminuição da biodiversidade local, preservando a amplitude gênica do maior número possível de espécies, dando ênfase nas espécies protegidas por Lei, nas espécies raras, ameaçadas de extinção e de importância econômica.

5.16.4 Metodologia

As atividades empregadas para a execução do resgate de flora devem seguir uma sistematização sequencial, executiva e espacial de forma a garantir a perfeita execução das ações de resgate e aproveitamento científico da flora.

O primeiro passo ao desenvolvimento deste plano é a definição das espécies alvo do resgate, devendo ser definidas as áreas com potencial para coleta de flora, com ênfase no máximo aproveitamento de espécies raras, endêmicas, ameaçadas e/ou em extinção. Sugere-se que a atividade de resgate dê atenção especial às espécies de valor ecológico relevante, como bromélias, orquídeas e espécies com potencial na recuperação de áreas degradadas, além de espécies de interesse madeireiro, endêmicas e protegidas por lei.

O resgate visa recuperar a maior quantidade possível de espécies. Sendo assim, deverão ser coletados frutos e sementes do maior número de indivíduos possível de cada espécie-alvo. Será priorizada a diversidade de matrizes (indivíduos fonte de propágulos) em relação à quantidade de sementes.

O resgate e a coleta de exemplares de epífitas e outras formas vegetais também deverá ser realizado. As epífitas deverão ser coletadas, com especial atenção para as pteridófitas e espécies da família Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae. Para as epífitas, sugere-se que seja realizada a identificação do forófito, o diâmetro do tronco e a altura do solo onde foi coletada. As espécies deverão ser fotografadas em seus habitats naturais.

A coleta será retirada do local e disponibilizada para a rede brasileira de conservação (Bancos Ativos de Germoplasma - BAG) e para os viveiros florestais da região interessados.

5.16.5 Fases do empreendimento

Este Plano será iniciado antes das etapas construtivas, portanto, antecedendo as etapas de obra, prologando-se durante o período inicial de obras, seguindo a fenologia das espécies-alvo e finalizando após a supressão completa da vegetação. Serão sugeridos períodos para concentração das atividades de acordo com a fenologia das espécies-alvo.

5.16.6 Descrição da Equipe Responsável

Para o atendimento das ações propostas neste Programa, sugere-se uma equipe técnica qualificada, de no mínimo quatro profissionais para realizar, acompanhar e fiscalizar a execução de todas as atividades que acontecerão durante a limpeza da área de alagamento, sendo:

- (01) Coordenador Geral
- (02) biólogos / engenheiros florestais;
- (02) auxiliares de campo.

5.17 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

5.17.1 Introdução

A Compensação Florestal é um instrumento da legislação ambiental, que consiste em medidas compensatórias dos impactos oriundos da supressão vegetal e intervenção em áreas de preservação permanente (APPs) definidas em leis e normas federais e estaduais.

O Programa de Compensação Florestal foi proposto como medida compensatória da supressão da vegetação da área pleiteada para implantação da PCH Guariroba.

O antigo Código Florestal de 1965 (Lei nº 4.771) introduziu a obrigatoriedade da reposição florestal “à pessoa física ou jurídica que explore, utilize, transforme ou consuma matéria-prima florestal”.

Dentre a vasta regulamentação que trata da Compensação/Reposição Florestal, destaca-se neste momento o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 2012), que determina em seu artigo 26 que “a autorização de supressão vegetal para uso alternativo do solo só poderá ser concedida mediante reposição ou compensação florestal”.

Dessa forma, o presente Programa visa reestabelecer a estrutura e função do ecossistema, buscando, sobretudo, proteger as margens de cursos d’água, nascente e promover a biodiversidade local. Para tal, ressalta-se a importância da conexão entre fragmentos vegetais existentes, devolvendo aos locais reflorestados o equilíbrio e estabilidade dos processos atuantes.

5.17.2 Justificativa

O Programa de Compensação Florestal foi proposto como medida de compensação da supressão da vegetação nativa e intervenção em APP, de acordo com os dispositivos legais que regem a matéria relativa à reposição florestal.

No âmbito federal, pela Lei nº 12.651/2012, são obrigadas à compensação florestal as pessoas físicas ou jurídicas que tenham obtido a Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).

5.17.3 Objetivo Geral

O presente programa tem por objetivo primordial a proposição de ações e procedimentos que visem garantir a recuperação das áreas degradadas e a compensação das atividades de supressão devido a instalação do empreendimento, por meio do plantio de reposição florestal compatível com o conjunto de ecossistemas existentes na região, em conformidade com os requisitos legais aplicáveis e de acordo com estabelecido na legislação ambiental vigente.

5.17.4 Metodologia

Na primeira fase deverá ocorrer a identificação e mapeamento das áreas que serão compensadas, bem como seu dimensionamento e o planejamento de todas as ações previstas neste plano de compensação florestal. A identificação das áreas deverá ser realizada a partir de imagens de satélite e informações obtidas em campo.

Com o conhecimento dos quantitativos de áreas cuja vegetação nativa será suprimida e que necessitam de compensação, iniciam-se as tratativas de parceria e alocação de áreas para implantação do Programa.

As prefeituras locais deverão ser acionadas para implementação do Programa, na identificação de áreas de domínio público dentro das regiões previamente delimitadas. As áreas que serão compensadas devem apresentar as mesmas características ecológicas da região suprimida, na mesma bacia hidrográfica e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica. As áreas selecionadas deverão passar pela aprovação do órgão licenciador (SEMAD-GO).

O processo de compensação florestal inicia-se pela revegetação das áreas selecionadas, com a utilização de métodos que viabilizem a sucessão ecológica, recobrando o solo exposto e incitando o estabelecimento de espécies vegetais.

O método mais empregado no Brasil para tal finalidade é o plantio de mudas dos diferentes grupos ecológicos (primária, secundária e clímax), método esse que será utilizado neste programa. Deverão ser utilizadas, mudas de espécies nativas, de ocorrência natural nas áreas de intervenção da região de inserção do empreendimento, buscando a manutenção da diversidade genética na área.

Na reposição florestal em questão, sugere-se a execução de uma primeira etapa (preparo do terreno) no sentido de melhorar as condições físicas e químicas do solo/terreno local, maximizando o sucesso da compensação e do restabelecimento das funções ecológicas da área. A área destinada ao plantio deverá ser isolada de fatores de degradação. Aceiros deverão ser feitos para evitar a propagação de incêndios.

Devido a utilização do solo de maneira inadequada, pode ocorrer a compactação do solo. Para tanto, recomenda-se que seja realizada a escarificação do solo nos pontos onde forem identificados tais problemas.

Sugere-se que o plantio seja feito em linhas, para facilitar operações mecanizadas de plantio e manutenção e que a densidade das mudas no plantio seja igual à da vegetação original. Desta forma, recomenda-se que as mudas sejam plantadas em espaçamentos definidos em conjunto com o órgão ambiental licenciador. Deverão ser realizados o combate a formigas cortadeiras, a utilização de hidrogel e/ou outras técnicas de irrigação.

Ao redor de cada muda, recomenda-se a realização de coroamento, retirando assim toda a massa vegetal, evitando a mato-competição e permitindo o bom desenvolvimento das mudas. Deverão ser selecionadas, preferencialmente, mudas grandes e robustas, pois geralmente apresentam maior sobrevivência, especialmente mediante a competição com gramíneas invasoras. Quando não for possível o uso de mudas grandes e robustas, mudas pequenas com

o sistema radicular bem desenvolvidos poderão ser usadas, desde que em áreas onde seja possível manter as plantas invasoras sob controle.

A escolha do período de plantio é de suma importância para a sobrevivência e desenvolvimento das mudas, por isso, a época ideal de plantio é logo no início da estação chuvosa, a não ser que possa ser efetuada irrigação.

Decorridos cerca de 30 (trinta) dias do plantio, todas as mudas devem ser inspecionadas, e caso seja constatada a morte de algum indivíduo, este deverá ser substituído por outro de mesma espécie ou de características semelhantes.

Para o sucesso do plantio é necessário um acompanhamento técnico, onde deverão ser implementadas atividade de monitoramento e manutenção, fundamental para garantir o estabelecimento e assegurar o crescimento e desenvolvimento das árvores plantadas.

5.17.5 Fases do empreendimento

As atividades iniciais deste programa, tais como a definição das áreas, se iniciam após o término da supressão vegetal. Estas áreas deverão passar por aprovação do órgão ambiental e também terem a anuência dos proprietários. Após esta etapa, inicia-se o processo de implantação do reflorestamento nas áreas selecionadas, que deve ter início logo após o término das obras de instalação do empreendimento. Após o plantio, as áreas selecionadas deverão ser monitoradas com o objetivo de garantir o sucesso do plantio pelo prazo mínimo de 02 (dois) anos a partir da implantação.

5.17.6 Descrição da Equipe Responsável

Para o atendimento das ações propostas neste Programa, sugere-se uma equipe técnica qualificada, de no mínimo quatro profissionais para realizar, acompanhar e fiscalizar a execução de todas as atividades que acontecerão durante a limpeza da área de alagamento, sendo:

- (01) Coordenador Geral
- (01) Biólogo / engenheiro florestal;
- (02) auxiliares de campo.

Também será necessário a contratação de trabalhadores braçais para as atividades de plantio e monitoramento.

5.18 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

5.18.1 Introdução

A Educação Ambiental tem como objetivo despertar a consciência crítica para a conservação e preservação do meio ambiente através da utilização sustentável dos recursos naturais e a promoção de um meio ambiente equilibrado, possibilitando a ação positiva e responsável, de

forma a garantir a melhoria na qualidade de vida da população no entorno e a promover o desenvolvimento sustentável.

A Política Nacional de Educação Ambiental, em seu Art 1º. entende a Educação Ambiental como um processo de construção de valores sociais baseados nas atitudes, habilidades e competências individuais, transformando-as em prática social, promovendo interações responsáveis e éticas com o meio ambiente e com outras pessoas em seus aspectos sociais, políticos, econômicos e ecológicos, daí o caráter holístico do processo educativo. Como processo educativo, a Educação Ambiental remete aos aspectos comuns à dinâmica socioambiental local, aos arranjos sociais, aos elementos da paisagem regional e a formação cultural da população do entorno.

Nesse sentido, a promoção da Educação Ambiental para os diversos públicos envolvidos na instalação do empreendimento, a saber: população local integrante da ADA, AID, trabalhadores, gestores e responsáveis pelo empreendimento, possibilita lidar com as diferentes vertentes do saber e agir humano, cujo desafio é contribuir para a cidadania ambiental, promovendo o combate dos problemas sociais.

5.18.2 Justificativa

Considerando o disposto na Lei nº 9.795/1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, e os distintos impactos identificados no meio antrópico da PCH Guariroba, o processo educativo faz-se necessário ao aprendizado dos públicos alvo identificados, uma vez que pode gerar novos comportamentos ou a sua mudança de forma positiva e preventiva.

Neste sentido, e pautado pela Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/99) e Instrução Normativa 02/2012 – IBAMA, o Programa de Educação Ambiental (PEA) no âmbito da referida PCH justifica-se, ainda, ao fazer cumprir a responsabilidade socioambiental do empreendedor, incluindo a participação social nos processos de gestão ambiental do empreendimento.

O Programa tem como objetivo proporcionar e instigar tanto à trabalhadores da obra (público interno), quanto aos stakeholders identificados e população inserida na ADA e na ainda (público externo), reflexão e elucidação de questões ambientais, e da internalização de valores ambientais, estimulando novas condutas e atitudes, ambientalmente corretas e sustentáveis, tanto em relação ao empreendimento, quanto ao meio social e ambiental em que vivem.

5.18.3 Objetivo GERAL

O Programa visa promover a adoção de práticas sustentáveis em relação ao empreendimento e o ambiente local por meio de ações formativas, informativas e de sensibilização junto à comunidade do entorno e aos trabalhadores do empreendimento, por meio de ações que desenvolvam a consciência ecológica e que se desdobrem em ações concretas de transformação e melhoria da realidade local.

5.18.4 Metodologia

A execução do Programa de Educação Ambiental, ocorrerá de acordo com as etapas e ações abaixo descritas:

- Aplicação de Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) para identificação de fragilidades e potencialidades socioambientais com stakeholders da AID, em especial aqueles com atuação na área de entorno direto do empreendimento;
- Inclusão de temáticas e atividades voltadas para a Educação Ambiental de Trabalhadores da Obra;
- Realização de Campanhas de Educação Ambiental formal e informal;
- Produção e distribuição de material educativo com diversas temáticas pertinentes.

Dentre o conjunto de métodos, instrumentos e temáticas de educação ambiental possíveis para execução deste Programa, serão utilizados àqueles que privilegiem a observação de comportamentos nocivos e positivos em relação ao meio ambiente, com abordagem prática, lúdica e reflexiva, facilitando ao público alvo do Programa a mudança e a perpetuação do comportamento positivo. Dentre um conjunto de métodos ou técnicas possíveis, capazes de produzir aprendizado, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos e procedimentos:

Orientação à população residente no entorno direto do empreendimento, dos acessos utilizados na fase de obras e dos canteiros de obras e alojamentos quanto a: 1 - restrições (segurança e acesso) associadas à construção do empreendimento; 2 - sinalização das vias de acesso; 3 - gestão de resíduos; 4 - conscientização sobre a legislação ambiental, 5 - cuidados com animais silvestres e peçonhentos;

Orientação à população, em especial aos representantes de instituições de saúde, lideranças locais e educadores, sobre: 1 - medidas preventivas, de controle e combate às doenças endêmicas (por exemplo, dengue) e os mecanismos de controle e monitoramento; 2 - consumo consciente dos recursos naturais; 3 - medidas e ações sustentáveis voltadas à saúde, saneamento básico e melhoria da qualidade de vida; 4 - resíduos: coleta seletiva, destinação correta, acondicionamento adequado, reaproveitamento de resíduos e reciclagem; 5 - restrições à caça e captura de animais silvestres, entre outras temáticas verificadas em DSP;

Orientação e palestras à trabalhadores da obra sobre: 1 - segurança e higiene no ambiente de trabalho; 2 - risco e prevenção de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs); 3 - prevenção ao consumo de drogas e possível aumento da violência durante o período de construção do empreendimento; 4 - convivência e respeito com comunidades e colegas de equipe; 5 - resíduos: coleta seletiva, destinação correta, acondicionamento adequado, reaproveitamento de resíduos e reciclagem; 6 - cuidados e procedimentos com animais silvestres durante afugentamento e animais peçonhentos;

Orientação aos proprietários com terras interceptadas pelo empreendimento com relação ao uso da faixa de servidão e suas restrições, aspectos relacionados aos recursos florestais oriundos da supressão vegetal para abertura da faixa de serviço e acessos, bem como o uso sustentável de recursos naturais.

5.18.5 Fases do empreendimento

O plano deverá ser iniciado na fase de instalação do empreendimento, com a identificação dos grupos de interesse e deverá ser executado durante todo período de implantação do empreendimento.

5.18.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (02) Educadores ambientais (geógrafo, engenheiro florestal, agrônomo e/ou biólogo);
- (01) auxiliar de campo com experiência na área.

5.19 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

5.19.1 Introdução

O Programa de Comunicação Social (PCS) da PCH Guariroba deverá ser um instrumento para estabelecer um canal de informação entre o empreendedor, as partes interessadas e a população dos municípios de Caçú e Tarumã.

O PCS também tem o importante papel de informar e dialogar igualmente com os trabalhadores próprios e terceiros contratados para a execução das obras desse empreendimento, sobre as características socioambientais e populações da região, os aspectos, impactos e medidas referentes ao empreendimento, etapas das obras bem como atualizá-los sobre os demais programas do processo de licenciamento e aspectos internos do empreendimento.

O PCS deverá contemplar ações para orientar e auxiliar a população e o poder público acerca das características do empreendimento, processo de licenciamento ambiental, características das diferentes fases do empreendimento, impactos e programas ambientais, e demais informações ao longo da implantação do projeto, criando um espaço de diálogo entre as partes interessadas.

5.19.2 Justificativa

A instalação do empreendimento resulta em impactos socioeconômicos e culturais, despertando na comunidade local dúvidas e expectativas. Consequentemente faz-se necessário a adoção de eficientes processos de comunicação externa e interna com a população diretamente afetada, funcionários e lideranças locais.

A execução do Programa de Comunicação Social se torna fundamental e faz parte de um conjunto de ações a serem desenvolvidas no processo de implantação da PCH Guariroba, estabelecendo um canal de comunicação direta entre empreendedor e a população local,

informando e esclarecendo sobre o processo de instalação e integrando os programas desenvolvidos no decorrer da implantação e operação do empreendimento.

5.19.3 Objetivo GERAL

Como pressuposto, o programa objetiva estabelecer forma contínua e permanente de comunicação com os stakeholders identificados, utilizando-se de técnicas de comunicação em linguagem adequada ao melhor entendimento dos diversos níveis culturais e sociais, recebendo sugestões e proporcionando esclarecimentos acerca do empreendimento e suas repercussões socioambientais, diminuindo, assim, ruídos e tensões em relação ao empreendimento, institucionalizando a comunicação de forma positiva com públicos identificados.

Visa ainda auxiliar na execução dos demais programas, planos e ações ambientais de responsabilidade do empreendedor.

5.19.4 Metodologia

Como escopo básico de execução do Programa de Comunicação Social, citam-se:

- Mapeamento e manutenção dos stakeholders envolvidos no empreendimento;
- Criação e Manutenção de canal de comunicação direta entre o empreendedor e a comunidade local;
- Divulgação prévia da implantação da PCH Guariroba e do processo de licenciamento com todos os públicos;
- Comunicação e diálogo ativo com a população das propriedades afetadas e dos residentes nos municípios de Caçú e Tarumã (GO).

Dentre o conjunto de métodos e instrumentos de comunicação possíveis para execução deste Programa, serão utilizados aqueles que privilegiem a dialógica, em abordagens face-a-face e por meio de canais ativo e receptivos disponibilizados ao público-alvo do programa. Dentre um conjunto de métodos ou técnicas possíveis, capazes de produzir comunicação dirigida, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos e procedimentos:

Criação e manutenção de canal de comunicação direta entre empreendedor e comunidade local, e amplamente divulgado para atendimento de solicitações, reclamações, sugestões e esclarecimento de dúvidas, aos diversos públicos interessados no empreendimento;

Elaboração de material informativo impresso com distribuição direcionada aos diferentes públicos, com conteúdos distintos e necessários às diversas etapas inerentes a instalação, a saber: comunicação prévia, informações técnicas da fase de instalação, informações técnicas e visibilidade aos demais programas ambientais, informações técnicas aos trabalhadores das obras e demais conteúdos identificados e relevantes na interferência do cotidiano da população;

Visitas de abordagem face-a-face junto à comunidade do entorno, para divulgação de informações técnicas e esclarecimento de dúvidas possíveis, afim de diminuir eventuais

problemas relacionados ao empreendimento e execução dos programas ambientais nas propriedades em foco;

Visitas institucionais de abordagem face a face junto aos principais atores integrantes da AID, podendo ser: Instituições Públicas (Prefeituras Municipais, Secretarias Municipais de um modo geral), sociedade civil organizada e não organizada e outros;

Realização de reuniões informativas junto às localidades identificadas na fase de estudos, visando informar sobre eventuais perturbações relacionadas à execução das obras, esclarecendo as medidas mitigadoras aplicáveis em cada caso e disponibilizando serviço de atendimento telefônico gratuito e outros meios para recebimento de denúncias e reclamações.

5.19.5 Fase do empreendimento

O programa de comunicação social deverá ser iniciado antes do início das obras, para realização dos primeiros contatos junto ao público de interesse e deverá ser executado durante todo período de implantação do empreendimento.

5.19.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (03) Comunicadores sociais;
- (01) auxiliar de campo com experiência na área.

5.20 PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DA MÃO DE OBRA LOCAL

5.20.1 Introdução

O Programa visa potencializar efeitos positivos da absorção de mão de obra, produtos e serviços locais pelas obras de instalação do empreendimento, e minimizar os efeitos negativos da desmobilização, ao término da fase construtiva.

Além disso, busca evitar efeitos negativos da atração de mão de obra advinda de outras regiões para a realização da instalação do empreendimento.

Suas medidas principais incidirão em atividades de cadastramento, priorização de contratação, oferecimento de cursos de treinamento e qualificação voltados para as demandas das obras. Outra função do Programa é o estabelecimento de ações que visem a minimizar os efeitos da desmobilização dos trabalhadores, auxiliando-os a se planejarem para a prevista dispensa e baixa de demanda com o término das obras, e potencializando sua recolocação e continuidade no mercado de trabalho.

5.20.2 Justificativa

A geração de empregos diretos decorrente das obras da PCH Guariroba, configura-se como um dos principais impactos positivos da implantação do empreendimento, na medida em que propicia oportunidades de emprego, renda e capacitação para a população dos municípios da AID, especialmente aqueles em que serão instalados os canteiros de obra.

Considerando a diversidade de funções e nível de especialização exigido neste tipo de serviço, a capacitação da mão de obra por meio de cursos e treinamentos é de fundamental importância para maximização da contratação local, uma vez que além de promover o desenvolvimento de habilidades específicas nestes trabalhadores, pode proporcionar-lhes uma melhoria de seu potencial de produção, empregabilidade e aproveitamento em outros empreendimentos e setores correlatos.

Assim, a execução deste Programa se justifica e repercutirá em dois momentos importantes e sensíveis da implantação do empreendimento: o da mobilização (impacto positivo) e o da desmobilização (impacto negativo) da mão de obra utilizada nas obras. O impacto positivo poderá ser potencializado com a contratação do maior número possível de trabalhadores

locais, ou seja, fazendo com que a renda permaneça nos municípios intersectados, reduzindo-se a imigração temporária de trabalhadores de outras localidades, diminuindo o impacto das diversas infraestruturas dos municípios.

5.20.3 Objetivo GERAL

Este Programa tem como objetivo criar as condições necessárias para o recrutamento, seleção e qualificação da mão de obra local e regional, elevando a empregabilidade e otimizando o impacto positivo da geração de emprego e renda nos municípios interceptados.

5.20.4 Metodologia Geral

O Programa de Integração e Capacitação da Mão de Obra Local deverá atender as seguintes premissas:

- Mapeamento municipal das instituições públicas parceiras para o recrutamento e divulgação de vagas;
- Elaboração, em conjunto com o PCS e demais programas afins, de uma agenda que contemple a divulgação de vagas, as fases do empreendimento, as especificidades das atividades a serem executadas e os pontos de entrega de currículos;
- Contratação e desmobilização de mão de obra;
- Treinamento ambiental para os trabalhadores contratados sobre gestão ambiental e/ou conduta profissional em situações de segurança e bom convívio junto à população local/regional.

5.20.5 Fase do empreendimento

O programa deverá ser iniciado na fase de mobilização do empreendimento, para realização dos primeiros contatos junto ao público de interesse e deverá ser executado durante todo período de implantação do empreendimento.

5.20.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo três profissionais, sendo:

- (01) coordenador geral;
- (02) Comunicadores sociais.

5.21 PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO DE TERRAS E BENFEITORIAS

5.21.1 Introdução

Para a implantação e operação PCH Guariroba deverão ocorrer intervenções em áreas particulares sendo necessário a adoção de procedimentos para aquisição de terras e ações de gestão voltadas à restauração dos meios de vida e de subsistência dos proprietários diretamente afetados pelas fases do empreendimento.

Dentre as intervenções previstas de ocorrência em áreas particulares estão: a) Área de formação do reservatório, b) Faixa de 100m para implantação da nova Área de Preservação Permanente, c) Área de implantação para as estruturas do empreendimento como, casa de força, canal de adução, dentre outras.

O presente Programa Fundiário, portanto, apresenta as diretrizes a serem adotadas frente às interferências decorrentes da necessidade de aquisição e liberação de áreas particulares para a viabilidade do empreendimento, bem como a proposição das ações de gestão visando a adequada condução deste processo e o apoio na restauração dos meios de vida e de subsistência dos públicos afetados.

5.21.2 Justificativa

Para a viabilidade de implantação da PCH Guariroba, deverá ser realizado a aquisição e indenização de áreas particulares com vistas à liberação destas áreas para a implantação e operação das estruturas do empreendimento. A aquisição destas áreas particulares, que atualmente estão sendo ocupadas para moradia e/ou desenvolvimento de atividades econômicas enquanto fonte de renda ou consumo familiar, causará interferências direta sobre os meios de vida e de subsistência dessa população afetada, que atualmente pratica a atividade de agricultura familiar na área diretamente afetada (ADA).

Frente a esses impactos, serão adotados os procedimentos adequados junto a esses públicos afetados, como a justa valoração e transparência no processo de indenização das áreas particulares a serem adquiridas. Será realizado o levantamento fundiário, juntamente com o mapeamento da situação cadastral e cadastro socioeconômico (CSE) de todos os proprietários afetados para subsidiar o monitoramento e análises comparativas pré e pós aquisição e/ou realocação, comunicação e engajamento social da população afetada, acompanhamento social e apoio com ações de gestão voltadas à restauração dos meios de vida e de subsistência do público diretamente afetado pela implantação e operação a PCH Guariroba.

Assim, este Programa Fundiário se justifica pela importância de definição e execução de diretrizes e ações de gestão condizentes com uma gestão social adequada por parte da empresa associada a mitigação e/ou compensação frente aos impactos previstos de serem gerados pelo empreendimento sobre proprietários afetados pela aquisição e indenização de áreas particulares e populações residentes em áreas de intervenção.

5.21.3 Objetivo Geral

Programa Fundiário tem como objetivo a justa valoração e transparência no processo de indenização de áreas particulares a serem adquiridas para a implantação e operação da PCH Guariroba, bem como, garantir a restauração dos meios de vida e de subsistência das populações afetadas.

5.21.4 Metodologia Geral

Os procedimentos metodológicos, diretrizes e ações de gestão que integram este Programa visam a aderência e conformidade aos requisitos legais, normativas e requisitos aplicáveis à condução adequada do processo e práticas condizentes com uma gestão social apropriada em situações de necessidade de aquisição de áreas particulares através de indenização e/ou dada a ocorrência de deslocamento físico ou econômico das populações inseridas na ADA.

Para tanto, foram tomadas como premissas na elaboração destes aspectos metodológicos a justa valoração e transparência no processo de aquisição e indenização das áreas particulares, a comunicação e o engajamento social dos públicos afetados, o acompanhamento social permanente durante todo o processo de desocupação/relocação para liberação das áreas necessárias ao empreendimento e adaptação ao novo contexto socioeconômico e a garantia da restauração dos meios de vida e de subsistência dos proprietários diretamente afetados e das populações passíveis de deslocamento físico e/ou econômico.

Para que este Programa seja aplicado em conformidade com a base legal existente, as diretrizes gerais foram definidas a partir de cinco etapas distintas e complementares. Conforme descrição abaixo:

- Justa valoração (laudo de avaliação) e transparência nas negociações;
- Levantamento fundiário dos estabelecimentos rurais diretamente afetados;
- Mapeamento da situação cadastral dos estabelecimentos rurais diretamente afetados;
- Cadastro socioeconômico dos proprietários afetados;
- Levantamento quali-quantitativo das atividades produtivas que serão afetadas pelo empreendimento.
- Comunicação e responsabilidade social junto à população afetada;
- Acompanhamento social;
- Medidas para restauração dos meios de vida e subsistência.

Acompanhar, de forma permanente, todas as famílias afetadas, durante a desocupação da área e adaptação ao novo contexto socioeconômico, identificando fragilidades e pontos sensíveis de cada caso, com o pronto atendimento e adoção de medidas de gestão

adequadas visando minimizar as interferências e os danos/prejuízos decorrente do processo de desapropriação do empreendimento.

Este processo será realizado de forma participativa e com a adoção de procedimentos de comunicação capazes de esclarecer os atingidos sobre as etapas de levantamentos e de negociação, bem como, a estimular a manutenção do vínculo com a terra e a continuidade das atividades socioeconômicas e culturais.

5.21.5 Fase do empreendimento

As atividades referentes a implementação do Programa Funadiário deverão ser realizadas no período de pré-implantação e implantação do empreendimento.

5.21.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

01 (um) Coordenador Técnico responsável pelo direcionamento das ações do Programa, acompanhamento do andamento e avaliação dos resultados parciais/finais e atendimento aos requisitos legais, metas e indicadores propostos;

02 (dois) Profissionais sociais (assistente social e sociólogo);

01 (um) Técnico de apoio local para apoio logístico nas atividades e acompanhamento permanente e comunicação social juntos aos proprietários ao longo da execução do trabalho;

01 profissional especialista em levantamento e mapeamento fundiário.

5.22 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS ÍNDICES SOCIOECONÔMICOS

5.22.1 Introdução

Com a implantação do empreendimento projeta-se que o cenário demográfico possa apresentar um crescimento populacional na sede municipal dos municípios de Caçú e Tarumã, decorrente do deslocamento de pessoas para a região, com o intuito de obter colocação nas vagas oferecidas no empreendimento, ou nos empregos indiretos associados.

Ainda no estudo registrou-se que este crescimento pode aumentar a demanda por determinados serviços públicos, representando potencial de redução na qualidade dos serviços de saúde pública, educação e habitação. Sendo assim, torna-se necessário medir e avaliar de modo mais preciso eventuais alterações na oferta de serviços e na qualidade de vida geral da população atualmente residente, de forma a dar respaldo a ações para mitigar estes efeitos.

5.22.2 Justificativa

Neste sentido, impõe-se a necessidade de monitorar uma série de indicadores socioeconômicos para aferir de modo efetivo os impactos decorrentes da implantação do empreendimento, sobre as condições de vida e a qualidade dos serviços públicos. Destaca-se que além de fornecer as informações necessárias para uma mitigação eficiente dos impactos, o monitoramento sistemático de indicadores socioeconômicos pode contribuir para a projeção e avaliação de impactos decorrentes de empreendimentos hidrelétricos, de modo a aumentar o conhecimento científico sobre os reflexos socioeconômicos da implantação de hidrelétricas e as formas mais eficientes para lidar com tais reflexos.

5.22.3 Objetivo Geral

Monitorar indicadores socioeconômicos dos municípios Caçú e Tarumã, Estado de Goiás.

5.22.4 Metodologia

A implantação deste programa prevê as seguintes atividades:

- Reuniões e estabelecimento de parcerias com os poderes públicos;
- Seleção da amostra e elaboração de questionários;
- Implantação de um banco sistemático de dados;
- Monitoramento dos indicadores socioeconômicos municipais;
- Análises periódicas e emissão dos relatórios.

Tendo em vista o intervalo de tempo entre a transmissão de informações dos estados e municípios para o governo federal e a divulgação destes, propõe-se o estabelecimento de acordos para que os poderes públicos municipais, enviem os dados relativos à saúde, educação, habitação e segurança pública dos municípios, para a equipe responsável pelo programa de monitoramento para a alimentação do banco de dados.

Apesar da possibilidade de estabelecimento de acordos a definição preliminar dos indicadores, são propostos os seguintes:

- Número de matrículas por nível de ensino;
- Causas de morbidade e mortalidade;
- Dados de consumo e consumidores de energia (Distribuidoras atuantes nos municípios);
- Número de atendimentos nos estabelecimentos de saúde;
- Número de casos registrados de doenças epidemiológicas, de veiculação hídrica e doenças sexualmente transmissíveis;
- Número de registros de casos e ocorrências junto a segurança pública dos municípios;

Como já apontado a periodicidade das análises depende de definições a serem acordadas com os poderes públicos quanto à disponibilização das informações. No entanto, além das análises a serem divulgadas para os poderes públicos e órgão ambiental, deve-se se ter um monitoramento semestral com a subsequente emissão de relatório do período analisado, de modo a identificar a ocorrência de impactos nos períodos.

Uma vez identificados o impacto deve-se informar os poderes públicos e, dependendo dos acordos firmados, deve-se identificar se a responsabilidade de ação é do empreendedor ou dos poderes públicos, ou ainda quais as participações que estes atores devem ter para mitigar o impacto. Conforme o caso, o programa de monitoramento socioeconômico deve notificar o programa ambiental associado.

5.22.5 Fase do empreendimento

As atividades referentes a implementação do Programa de Monitoramento dos Índices Socioeconômicos, deverão ser iniciadas durante as atividades iniciais de implantação do empreendimento e durante um ano após a operação do mesmo.

5.22.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo cinco profissionais, sendo:

- (01) um Coordenador geral;
- (01) um Comunicador social;

5.23 Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA)

5.23.1 Introdução

O PACUERA pode ser definido de acordo com a Resolução CONAMA n° 302/2002, como um conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos na Resolução e em outras normas aplicáveis.

A formação do reservatório da PCH poderá proporcionar oportunidades para o desenvolvimento socioeconômico da região próxima ao empreendimento e a melhoria das condições de vida das pessoas que utilizam a região, por meio do uso múltiplo e integrado de suas águas e de parte das margens do reservatório, além de ter como função principal o suprimento de água para geração de energia elétrica.

Entretanto, a ocupação inadequada e o uso irregular dos solos nas margens do reservatório são motivos de grande preocupação diante dos problemas que poderão causar ao meio ambiente e para a geração de energia hidroelétrica. Assim, torna-se necessário o aprimoramento na gestão do uso e ocupação das margens do reservatório em busca de um desenvolvimento sustentável.

A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) n°. 302/2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno e institui a elaboração obrigatória de plano ambiental de conservação e uso do seu entorno, assegurando a função ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP) e seu entorno. Este instrumento legal é de importante interesse ambiental para a redução dos impactos causados aos recursos hídricos, ao solo e à biodiversidade.

Os usos potenciais mais promissores do reservatório e de seu entorno são as atividades ligadas à agricultura, turismo, lazer e pesca. Esse plano busca a viabilização dessas atividades buscando sempre a conservação do meio ambiente, estabelecendo um zoneamento que obedeça às condicionantes legais vigentes e respeite a capacidade de suporte ambiental dessas áreas e os valores culturais e paisagísticos a elas atribuídos pela comunidade local.

A elaboração do zoneamento no entorno do reservatório é uma ferramenta estratégica para a gestão dos recursos naturais, de forma a equilibrar as relações de uso, de acordo com a

legislação ambiental vigente, sendo aceito pela sociedade e exequível em sua natureza político administrativa.

A meta principal do processo de zoneamento é executar divisões e classificações do espaço, fundamentadas em fatores ecológicos, econômicos e sociais e, por intermédio da interpolação desses fatores, identificar diferentes zonas em regiões, com sua problemática específica, que serão objetos de propostas e diretrizes (IBGE, 1986).

5.23.2 Justificativa

A formação do reservatório da PCH pode promover a criação de oportunidades vinculadas aos diversos usos futuros, tais como, o aproveitamento do espelho d'água e a utilização das áreas no entorno do reservatório.

A gestão das áreas que margeiam o reservatório é de responsabilidade do empreendedor, possibilitando conciliar a geração de energia, à preservação ambiental e o controle e mitigação dos impactos ambientais relacionados ao empreendimento em questão.

A Resolução CONAMA 302/2002 define Área de Preservação Permanente como a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas. Têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, bem como proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações localizadas no entorno.

Dessa forma, justifica-se a implementação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial que buscará estabelecer diretrizes para garantir um uso adequado dos recursos naturais disponíveis preservando o meio ambiente. A criação do reservatório poderá gerar impactos tanto positivos como negativos e, portanto, existe a preocupação em se realizar um zoneamento que determine e obedeça às condicionantes legais e estabeleça proposições com o objetivo de disciplinar o uso, conservação, recuperação e ocupação do entorno do reservatório artificial e respeitando os parâmetros estabelecidos na resolução CONAMA 302/2002.

5.23.3 Objetivo Geral

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial tem por objetivo a indicação de diretrizes que visam ordenar as ações de uso e ocupação do solo ao redor do futuro reservatório, e ainda, implantar procedimentos e ações preventivas e corretivas a fim de possibilitar os usos múltiplos do reservatório da PCH, associados à conservação dos recursos naturais e do desenvolvimento socioambiental da região, sempre em consonância com os aspectos legais e sem prejuízo para a geração de energia.

5.23.4 Metodologia Geral

A execução do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PACUERA terá início após a emissão da Licença de Operação da PCH. Seus produtos finais serão norteados pelos levantamentos e dados apresentados no EIA/RIMA e através da

execução do PBA do referido empreendimento, por meio dos resultados dos monitoramentos ambientais realizados.

Durante a elaboração do plano serão observados os seguintes aspectos:

Indicadores Socioambientais – busca analisar, planejar e implantar as atividades de melhorias socioambientais, garantindo uma avaliação continuada pela comunidade envolvida.

Participação Institucional e Social – a elaboração do plano só é possível com o apoio do Órgão Ambiental Responsável e da sociedade afetada, e seu deferimento está condicionado a apreciação em Audiência Pública com o aval dos segmentos envolvidos.

As ações para desenvolvimento do Plano serão distribuídas nas seguintes etapas:

- Caracterização;
- Diagnóstico Socioambiental;
- Zoneamento das áreas do entorno do reservatório;
- Elaboração do Plano de Gerenciamento do Reservatório e Entorno;
- Apresentação da Versão Final do PACUERA após Consulta Pública;
- Aprovação Final do Órgão Ambiental.

5.23.5 Fase do empreendimento

As atividades referentes a implementação do PACUERA deverão ser iniciadas durante as atividades finais de implantação do empreendimento e no decorrer da operação do mesmo.

5.23.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo quatro profissionais, sendo:

- 01 (um) Coordenador Técnico responsável pelo direcionamento das ações do Programa, acompanhamento do andamento do Plano e avaliação dos resultados parciais/finais e atendimento aos requisitos legais, metas e indicadores propostos;
- 02 (dois) Profissionais da área;
- 01 (um) Técnico de apoio local para apoio logístico nas atividades e acompanhamento permanente e comunicação social juntos aos proprietários ao longo da execução do trabalho.

5.24 PROGRAMA DE PREVENÇÃO À EXPLORAÇÃO SEXUAL INFANTOJUVENIL, PROSTITUIÇÃO, VIOLÊNCIA E USO DE DROGAS

5.24.1 Introdução

A implantação de empreendimentos de grandes dimensões tende a exigir um aporte de trabalhadores, que são em sua maioria homens e normalmente estão sem a companhia de suas famílias. Esta situação pode resultar em crescimento imediato do mercado para a prostituição e o consumo de drogas ilícitas.

Considerando estes aspectos, observa-se que as soluções para a prevenção e combate da prostituição, exploração sexual infanto-juvenil e drogas devem estar harmônicas com as ações dos gestores locais e, além disso, devem se valer da experiência e conhecimento destes atores para a formulação de ações precisas para as configurações locais e que tenham a capacidade de fortalecer as ações empreendidas. Neste sentido, o programa busca integrar as ações dos gestores locais com o empreendedor e elaborar um planejamento para combater a tendência de crescimento das ocorrências.

5.24.2 Justificativa

Embora a prostituição e as drogas estejam presentes em muitos locais, a premência de instalação do empreendimento e a mão de obra atraída para este tipo de projeto pode trazer como resultado o seu crescimento. Considerando que tais práticas resultam em danos sociais significativos, a possibilidade do aumento de sua ocorrência já justifica a implementação de ações para prevenir ou combater-las.

5.24.3 Objetivo Geral

Realizar investimentos em ações para combater, prevenir e reduzir as ocorrências de prostituição, exploração sexual infanto-juvenil e de consumo de drogas nos municípios de Caçu e Itarumã.

5.24.4 Metodologia Geral

Este programa será trabalhado com destaque no enfoque educativo/informativo, vinculado às temáticas tanto sociais quanto ambientais, incluindo a relação entre a cultura local e o saber especializado, baseado em pesquisas e experiências de projetos que demonstraram resultados significativos na minimização de casos de abuso e exploração sexual de crianças e adolescentes nos entornos de obras de infraestruturas, quando são devidamente realizados os esclarecimentos necessários à população e trabalhadores sobre o assunto.

As diretrizes para implementação do Programa são:

- Apresentação do Programa aos parceiros diretos;
- Apresentação do Programa a parceiros indiretos;
- Elaboração de material didático/informativo;

- Palestras para diretores de escola, educadores e agentes comunitários de saúde;
- Realização de Campanhas junto à comunidade local e a rede pública de ensino;
- Realização de Campanhas junto aos trabalhadores da obra.

As atividades formativas serão elaboradas com enfoque multiplicador e material pedagógico de apoio para a implantação das atividades junto aos educadores, diretores de escola e agentes comunitários de saúde.

Serão utilizados instrumentos diversos de avaliação para detectar a efetividade das ações propostas pelo Programa junto aos educadores, diretores de escola e agentes comunitários de saúde. O resultado apurado norteará a condução das atividades do Programa, assim como determinará eventuais e/ou necessárias adaptações que o mesmo possa ter para atingir seus objetivos e resultados.

A princípio tem-se como potenciais parceiros: conselhos tutelares, Secretarias Municipais de Ação Social, Educação e Saúde e representantes locais da Segurança Pública (delegados de polícia, comandantes de batalhão de polícia militar ou oficiais responsáveis, promotores e juízes). Junto a estes existirá um articulador contratado pelo empreendedor, e o grupo funcionará na orientação das ações e investimentos a serem realizados pelo programa, o qual contará com um fundo alvo de investimentos do empreendedor.

5.24.5 Fase do Empreendimento

As atividades referentes a implementação do Programa deverão ser realizadas no período de pré-implantação e implantação do empreendimento, se encerrando após a desmobilização do canteiro e dos trabalhadores.

5.24.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo três profissionais, sendo:

- 01 - Coordenador geral;
- 02 - Profissionais educadores e comunicadores sociais.

5.25 PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL

5.25.1 Introdução

A sociedade cada vez mais tem reivindicado por maiores esclarecimentos sobre os empreendimentos a serem instalados em sua região. Há um grande interesse pelas questões ambientais e pela formulação de alternativas para as diferentes atividades e para as compensações dos impactos delas decorrentes.

Assim como ocorre em qualquer empreendimento voltado a infraestrutura, a implantação de uma PCH resulta numa série de interferências nos componentes ambientais (físicos, bióticos e socioeconômicos), sobretudo, na própria modificação da paisagem e no cotidiano dos moradores das regiões afetadas, criando inúmeras dúvidas e expectativas na população, positivas e negativas, principalmente no que se refere a melhoria e agilidade nas condições de acesso as cidades polos que ofertam melhores serviços públicos (saúde, segurança, etc.), novas oportunidades de emprego, valorização das terras e conseqüentemente alteração na qualidade de vida da população.

Desta forma deverá ser desenvolvida forte articulação com o setor público e privado para a melhoria da infraestrutura municipal, além de fortalecer as potencialidades econômicas da AID.

5.25.2 Justificativa

A instalação de empreendimentos desta natureza, resulta em alguns impactos socioeconômicos e culturais, despertando na comunidade local dúvidas e expectativas. Conseqüentemente faz-se necessário a adoção de processos de comunicação externa e interna com a população diretamente afetada e instituições públicas e privadas.

Desta forma, com a compreensão do projeto, a sociedade organizada e as comunidades localizadas na Área de Influência Direta (AID), potencialmente afetadas pela implantação e operação, poderão assumir uma postura cooperativa ou interativa, tanto no processo de implantação do referido empreendimento, quanto na efetiva execução das ações ambientais que vierem a ser desenvolvidas.

5.25.3 Objetivo Geral

Potencializar as alternativas e potencialidades econômicas da AID, assim como a capacitação, melhoria e dinamização da oferta de materiais e serviços e articulação com o setor público e privado para a melhoria da infraestrutura municipal e seus equipamentos sociais. Além disso fortalecer o planejamento e a gestão dos serviços públicos, integrando as ações desenvolvidas durante a implantação do empreendimento com as políticas públicas.

5.25.4 Metodologia Geral

Como escopo básico de execução do Programa citam-se:

- Mapeamento e manutenção dos stakeholders envolvidos no empreendimento;
- Divulgação prévia da implantação da PCH e do processo de licenciamento com todos os públicos;
- Criação e manutenção de canal de comunicação direta entre empreendedor e comunidade local, e amplamente divulgado para atendimento de solicitações, reclamações, sugestões e esclarecimento de dúvidas, aos diversos públicos interessados no empreendimento;

- Elaboração de material informativo impresso com distribuição direcionada aos diferentes públicos, com conteúdos distintos e necessários às diversas etapas inerentes a instalação e operação;
- Visitas institucionais de abordagem face a face junto aos principais atores integrantes da AID, podendo ser: Instituições Públicas (Prefeituras Municipais, Secretarias Municipais de um modo geral), sociedade civil organizada e não organizada e outros;
- Realização de reuniões informativas junto às localidades identificadas na fase de estudos, visando informar sobre eventuais perturbações relacionadas à execução das obras, esclarecendo as medidas mitigadoras aplicáveis em cada caso e disponibilizando serviço de atendimento telefônico gratuito e outros meios para recebimento de denúncias e reclamações.

5.25.5 Fase do Empreendimento

O programa deverá ser iniciado antes do início das obras, para realização dos primeiros contatos e deverá ser executado durante todo período de implantação do empreendimento.

5.25.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo três profissionais, sendo:

01 - Coordenador geral;

02 - Comunicadores sociais.

5.26 PROGRAMA DE CONTROLE E CONSERVAÇÃO DE VIAS

5.26.1 Introdução

A conservação de vias é um conjunto de operações rotineiras, periódicas e de emergência, que têm por objetivo preservar as características técnicas e operacionais do sistema rodoviário e suas instalações físicas, proporcionando conforto e segurança aos usuários. Com o aumento de tráfego devido as obras de instalação da PCH, poderá ocorrer uma maior degradação das vias de acesso que levam até o canteiro de obras e frentes de serviço, aumento do tráfego, aumento do risco de acidentes e de atropelamentos de fauna.

5.26.2 Justificativa

Com o aumento da circulação de veículos poderá ocorrer a maior degradação da estrutura viária presente, sobretudo, nas proximidades do local de instalação da PCH. Além disso poderá ocorrer o favorecimento ao aumento do risco de acidentes e atropelamentos de fauna. Desta forma se faz necessário a execução de um Programa de Controle e Conservação de Vias para minimizar o risco de acidentes e manter o padrão atual de conservação das vias.

5.26.3 Objetivos Geral

Baseado em um modelo de gestão de conservação da malha rodoviária, este programa tem como objetivo a manutenção da malha rodoviária pavimentada, que permita o transporte de pessoas e de bens com segurança e agilidade.

5.26.4 Metodologia Geral

A conservação das vias de acesso a PCH será realizada durante o período de instalação do empreendimento e consistirá em ações que visem a conservação e melhorias das vias como forma de facilitar a circulação de veículos, evitar acidentes e atropelamentos de fauna. Sendo assim poderão ser executadas as seguintes ações caso sejam necessárias e desde que tenham sido ocasionadas pelo aumento de fluxo de veículos durante o período de instalação da PCH

- I - limpeza, capina e roçada da faixa de domínio;
- II - recomposição de aterros;
- III - limpeza, reparos, recuperação e substituição de estruturas e muros de contenção;
- IV - tapa-buracos;
- V - remendos superficiais e profundos;
- VI - reparos, substituição e implantação de dispositivos de sinalização horizontal e vertical;
- VII - reparos, substituição e implantação de dispositivos de segurança;
- VIII - limpeza, reparos e substituição de dispositivos de drenagem, tais como bueiros, sarjetas, canaletas, meiofio, descidas d'água, entradas d'água, boca de lobo, bocas e caixas de bueiros, dissipadores de energia, caixas de passagem, poços de visita, drenos; e

5.26.5 Fase do Empreendimento

As atividades referentes a implementação do Programa deverão ser realizadas no período de pré-implantação e implantação do empreendimento, se encerrando após a desmobilização do canteiro e dos trabalhadores.

5.26.6 Descrição da Equipe

Para atingir as metas e objetivos deste Programa, serão necessários recursos humanos especializados, com uma equipe técnica qualificada, composta de no mínimo dois profissionais, sendo:

- 01 - Coordenador geral;
- 01 – Engenheiro civil.

Também será necessária a mobilização de trabalhadores braçais e maquinário específico para a realização das ações.

6 SÍNTESE DO PROGNÓSTICO AMBIENTAL

A síntese do prognóstico ambiental é apresentada por meio de uma matriz de interação que correlaciona os impactos dos meios físico, biótico e socioeconômico, capaz de explicitar as conexões entre os impactos e fornecer uma compreensão da intensidade desses danos ao meio ambiente.

A matriz é elaborada com base na Forma, Abrangência, Reversibilidade, Importância, Magnitude, Duração e Probabilidade de cada impacto, onde cada um desses critérios recebe uma nota correspondente a sua acuidade, conforme apresentado na Tabela 6.1. Posteriormente, são calculados valores médios que fornecem o dimensionamento individual de cada impacto. Essa metodologia busca aperfeiçoar o conceito proposto por Leopold *et al.* (1971), onde os impactos eram analisados de acordo com a Magnitude e Importância.

Tabela 6.1: Critérios para avaliação dos impactos e notas para ponderação.

Critérios	Notas		
	1	5	10
Forma	Indireto	-	Direto
Abrangência	< 100% da AID	100% AID	> 100% AID
Reversibilidade	100%	> 0% e < 100%	0%
Importância	Baixo	Média	Alta
Magnitude	Pequena	Média	Grande
Duração	Temporária	-	Permanente
Probabilidade	Baixa	Média	Alta

Um fator importante para o cálculo da matriz é a natureza do impacto, que pode ser negativa ou positiva. Quando o impacto for negativo, as notas são inseridas na matriz com valor positivo, elevando a média calculada para o impacto. Quando o impacto for positivo, as notas são inseridas com valor negativo, diminuindo assim a média calculada.

Os valores médios encontrados ficam entre -10 e 10, sendo que valores próximos de -10 indicam alto impacto positivo enquanto que valores próximos de 10 indicam um alto impacto negativo. Com isso, pode-se encontrar a média de cada meio, baseada nas médias dos impactos, fornecendo uma visão geral do quanto o meio está sendo impactado. Pode-se enquadrar o meio em três classes pelo valor da média, separando-os entre baixo impacto (0 a 4,5), médio impacto (4,6 a 6,5) ou alto impacto (6,6 a 10), sendo os impactos negativos quando os valores forem positivos, ou impactos positivos, quando os valores forem negativos.

Além dos valores encontrados pela elaboração da matriz, é levada em conta também a etapa em que ocorre o impacto, sua temporalidade e quais são as medidas que podem ser executadas para mitigar ou potencializar os efeitos, colaborando para uma avaliação íntegra do impacto e suas consequências.

Os resultados encontrados nesta matriz propiciaram um melhor entendimento da intensidade dos impactos provocados pela implantação da PCH Guariroba. As médias dos impactos ficaram, na maioria dos casos, em baixo e médio impacto negativo, sendo o meio físico o que apresentou maior quantidade de impactos médios e altos.

Para o meio físico, o maior valor encontrado foi de 9,29 para os impactos “Alterações do Regime Hidrológico e Sedimentológico”, enquanto que o menor valor encontrado foi de 4,14, dos impactos “Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos”, referente às fases de instalação e operação, e “Alterações no Microclima”. A média para esse meio foi de 5,65, o que indica um médio impacto negativo.

No meio biótico, o maior valor encontrado foi de 8,71, dos impactos “supressão e redução da biomassa vegetal e Interferência em áreas protegidas por lei”, enquanto que o menor valor foi de -8,00, do impacto “Formação da nova APP no entorno do reservatório” que se caracteriza por ser um impacto positivo. A média desse meio ficou em 4,71, que mostra um médio impacto negativo.

O meio socioeconômico o maior valor encontrado foi de 8,71, do impacto “Alteração do uso e ocupação do solo”. O menor valor foi registrado no impacto “Aumento na disponibilidade de energia elétrica”, com -9,29. A média para esse meio ficou em 2,19, indicando um baixo impacto negativo.

A seguir, apresenta-se um resumo da valoração (notas) dos impactos ambientais.

Tabela 6.2: Critérios para avaliação dos impactos e notas para ponderação.

Resultados da Valoração do Impacto Ambiental	
MEIO FÍSICO	
Máxima	8,71
Mínima	2,86
Média	5,65
MEIO BIÓTICO	
Máxima	8,71
Mínima	-8,00
Média	4,75
MEIO SOCIOECONÔMICO	
Máxima	8,71
Mínima	-9,29
Média	1,98

6.1 MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Finalmente, a seguir, apresenta-se a matriz elaborada para avaliação dos impactos ambientais da PCH Guariroba.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTAIS - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) - PCH GUABUBERA												
LISTA DE IMPACTOS NO MEIO FÍSICO	Etapa do Empreendimento	Forma*	Natureza	Abrangência*	Temporalidade	Reversibilidade*	Importância*	Magnitude*	Duração*	Probabilidade*	Valoração	Programas
Gerção de resíduos sólidos e efluentes líquidos	I	10	N	3	CP	3	3	3	1	10	4,14	Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Gerção de resíduos sólidos e efluentes líquidos	O	10	N	3	CP	3	3	3	1	10	4,14	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Gerção de ruídos, vibração e material particulado	I	10	N	10	CP	10	1	3	1	5	5,43	Programa de Controle de Ruídos, Vibração e Material Particulado
Aterações no regime hidrológico e sedimentológico	I	10	N	5	CP	10	10	10	10	10	8,19	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas, Programa de Monitoramento do Nível Freático, Programa de Monitoramento de Fauna
Ateração na qualidade da água e das características limnológicas	I	10	N	5	LP	5	10	10	10	5	3,86	Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas
Interferência, início e/ou alteração dos processos erosivos	I	10	N	3	MP	3	5	5	10	5	5,29	Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
Intensificação, início e/ou alteração dos processos erosivos e instabilidade de encostas marginais do reservatório	O	10	N	3	MP	5	5	5	1	5	4,57	Programa de Controle dos Processos Erosivos e Assoreamento, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Recuperação de APP
Elevação do nível do lençol freático	O	1	N	3	MP	10	5	5	10	10	6,00	Programa de Monitoramento do Nível Freático
Aterações no Microclima	I	1	N	3	LP	10	1	3	10	5	4,14	Programa de Recuperação das APP's e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
LISTA DE IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO	Etapa do Empreendimento	Forma*	Natureza	Abrangência*	Temporalidade	Reversibilidade*	Importância*	Magnitude*	Duração*	Probabilidade*	Valoração	Programas
Introdução de espécies exóticas	I	1	N	5	CP	5	5	5	10	5	5,14	Programa de Monitoramento de Fauna, Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Programa de Educação Ambiental
Supressão e Restauração da Flora Vegetal	I	10	N	3	CP	10	10	10	10	10	8,71	Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal, Programa de Resgate Flora
Perda de serviços ecossistêmicos	I	10	N	10	LP	5	10	5	1	10	7,29	Programa de recuperação das APP's, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Educação Ambiental, Programa de Resgate de Flora, Programa de Alugamento e Resgate de Fauna, Programa de Monitoramento de Fauna, Programa de Compensação Florestal
Mortalidade de peixes na região de desvio do rio	I	10	N	3	CP	3	5	5	1	5	4,57	Programa de Monitoramento de Ictiofauna e Programa de Resgate de Ictiofauna
Mortalidade de peixes durante operação do reservatório	O	3	N	3	MP	3	5	5	5	5	3,86	Programa de Monitoramento de Ictiofauna e Programa de Resgate de Ictiofauna
Alteração nas comunidades de Ictiofauna	I	1	N	3	MP	10	1	3	1	1	4,29	Programa de Monitoramento de Ictiofauna e Programa de Resgate de Ictiofauna
Interferência nas áreas protegidas por lei	I	10	N	3	CP	10	10	10	10	10	8,71	Programa de Recuperação de APP, Programa de Educação Ambiental, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Compensação Florestal
Alterações na paisagem	I	1	N	5	CP	10	5	5	10	10	6,57	Programa de Recuperação de APP, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Compensação Florestal
Perda de conectividade ecológica	I	10	N	10	CP	3	5	3	1	5	5,29	Programa de Recuperação de APP, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Compensação Florestal
Perda de habitats da Fauna	I	10	N	3	CP	10	5	5	10	10	7,29	Programa de Recuperação de APP, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Compensação Florestal, Programa de Monitoramento de Fauna
Pressão sobre flora e fauna silvestre	I	1	N	5	CP	3	5	5	1	5	3,86	Programa de Compensação Florestal, Programa de Monitoramento de Fauna, Programa de Resgate de Flora, Programa de Alugamento e Resgate de Fauna, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Educação Ambiental
Criação de novo habitat para fauna translocada	I	1	N	10	CP	10	5	5	1	10	6,00	Programa de Monitoramento de Fauna, Programa de Resgate de Fauna
Alterações nas comunidades de fauna terrestre	I	1	N	10	MP	5	10	5	10	5	6,57	Programa de Monitoramento de Fauna
Alugamento e evasão da fauna silvestre	I	10	N	3	CP	3	5	5	1	10	5,29	Programa de Monitoramento de Fauna, Programa de Resgate de Fauna
Atrapatamento de Fauna	I	10	N	3	CP	3	1	3	1	5	5,43	Programa de Monitoramento de Fauna, Programa de Educação Ambiental
Interrupção de rotas de migração de peixes	I	10	N	10	CP	3	5	5	1	1	5,29	Programa de Monitoramento de Ictiofauna e Programa de Resgate de Ictiofauna
Interrupção de rotas de migração de peixes	O	10	N	10	CP	3	5	5	1	1	5,29	Programa de Monitoramento de Ictiofauna e Programa de Resgate de Ictiofauna
Formação de nova APP no entorno do reservatório	O	-10	P	-1	LP	-10	-10	-10	-10	-5	-6,00	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, Programa de Recuperação das APP's
Suprimento de Níveis Criatórios para Várzeas	I	1	N	3	CP	3	1	3	1	5	4,14	Programa de Monitoramento de Fauna
Proliferação de macrofitas aquáticas	O	1	N	3	LP	3	5	5	10	5	4,57	Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas
LISTA DE IMPACTOS NO MEIO SOCIOECONÔMICO	Etapa do Empreendimento	Forma*	Natureza	Abrangência*	Temporalidade	Reversibilidade*	Importância*	Magnitude*	Duração*	Probabilidade*	Valoração	Programas
Perda de atividade produtiva nas propriedades da ADA	I	10	N	3	CP	10	10	10	10	10	8,71	Programa de Comunicação Social, Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local, Programa Fundiário, Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos
Expectativas da População em relação ao Empreendimento	P	10	N	3	LP	3	5	5	10	1	6,00	Programa de Comunicação Social
Expectativas da População em relação ao Empreendimento	I	10	N	5	LP	3	5	5	1	10	5,86	Programa de Comunicação Social
Aumento temporário de população flutuante	I	10	N	5	CP	3	10	10	1	10	6,71	Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental, Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local
Gerção de emprego e renda	I	-10	P	-10	MP	-5	-10	-5	-1	-10	-2,29	Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social, Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local, Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos
Gerção de emprego e renda	O	-10	P	-1	CP	-3	-5	-1	-10	-10	-5,43	Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social, Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local, Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos
Distorção na demanda de serviços públicos	I	1	N	10	MP	3	10	5	1	10	5,43	Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social, Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos
Aumento no Tráfego de Veículos	I	10	N	5	CP	3	1	5	1	5	4,57	Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental, Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local
Exposição insalubre a água e formação do reservatório	O	1	P	5	MP	3	5	5	10	10	5,86	Programa de Comunicação Social, Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos
Aumento nos índices de prostituição e DIT	I	1	N	5	MP	3	10	5	1	10	5,29	Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social, Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos, Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local
Alteração nos índices de conflitos sociais e criminalidade	I	1	N	5	MP	3	10	5	1	5	4,00	Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social, Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos, Programa de Seleção e Capacitação da Mão de Obra Local
Formação de ambiente com atratividade turística e de lazer	O	-10	P	-1	MP	-10	-5	-1	-10	-1	-5,43	Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social
Elevação da arrecadação pública	O	-10	P	-5	CP	-10	-10	-1	-10	-5	-7,29	Programa de Comunicação Social, Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos
Interferência em estruturas existentes na ADA em relação ao Empreendimento	I	10	N	3	CP	10	10	5	10	10	8,00	Programa de Comunicação Social
Valorização das terras	P	-10	P	-5	CP	-5	-5	-5	-1	-5	-5,14	Programa de Comunicação Social
Aumento na disponibilidade de energia elétrica	O	-10	P	-10	CP	-10	-10	-5	-10	-10	-6,29	Programa de Comunicação Social
Aumento nos índices de acidentes de trabalho	I	10	N	3	CP	3	10	5	1	5	5,29	Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Programa de Educação Ambiental
Interferência nos usos existentes da água	I	10	N	5	CP	10	5	5	10	10	7,86	Programa de Comunicação Social
Desmobilização de mão de obra (desemprego e perda de renda)	I	10	N	5	CP	3	10	5	10	10	7,86	Programa de Seleção e Capacitação da mão de obra local, Programa de Monitoramento de Índices Socioeconômicos, Programa de Comunicação Social

RESULTADOS DA VALORAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	
MEIO FÍSICO	
Máximo	9,29
Mínimo	4,34
Média	5,65
MEIO BIÓTICO	
Máximo	8,71
Mínimo	4,00
Média	6,71
MEIO SOCIOECONÔMICO	
Máximo	8,71
Mínimo	-6,29
Média	2,39

Matriz de Avaliação/Valoração do Impacto Ambiental			
NOVA	1	5	10
Forma	Baixo	Alto	Ótimo
Abrangência	<10% AED (L)	10% a 100% AED (L/P)	Regime (R)
Reversibilidade	100% Reversível (R)	>10% e <100% Parcialmente Reversível (P)	Inversível (I)
Importância	Baixo	Médio	Alto
Magnitude	Baixa	Média	Grande
Duração	Temporária	Permanente	
Probabilidade	Baixa	Média	Alta



7 DEFINIÇÃO DO GRAU DE IMPACTO DO EMPREENDIMENTO

Para a definição do Grau de Impacto do empreendimento deverá ser levado em consideração o Decreto nº 9.308 de 12/09/2018 e Decreto nº 9.821 de 01/03/2021. O decreto dispõe sobre a metodologia para a definição do grau de impacto ambiental para fins de cumprimento da compensação ambiental de que trata a Lei nº 14.247, de 29 de julho de 2002, e dá outras providências.

De acordo com o referido decreto o Grau de Impacto é a média ponderada dos pontos atribuídos aos impactos relacionados aos seguintes componentes:

1. Porte (P);
2. Localização (L);
3. Fatores Ambientais (FA);
4. Aspectos socioeconômicos e culturais (SEC).

$$GI = \frac{(a \times P) + (b \times L) + (c \times FA) + SEC}{a + b + c + 1}$$

Equação 7.1: Equação utilizada para o cálculo do grau de impacto.

Sendo assim e tendo como base o Decreto nº 9.308/2018 e Decreto nº 9.821/2021, foi calculado o grau de impacto do empreendimento, bem como realizada a simulação da compensação ambiental.

O grau de impacto foi definido conforme apresentado na Figura 7.1.

GRAU DE IMPACTO	0,854694
------------------------	-----------------

Figura 7.1: Grau de impacto da PCH Guariroba.

Esclarecemos que o cálculo final da compensação ambiental somente poderá ser realizado durante o processo de Licença de Instalação, momento em que o projeto executivo estará aprovado e o orçamento final para a instalação do empreendimento estará consolidado.

Desta forma, segue abaixo a planilha com a simulação preliminar do cálculo da compensação ambiental com o respectivo grau de impacto.

$$CA = VR \times GI / 100 \times IAV$$

CA: o valor da Compensação Ambiental, em R\$;
VR: o valor total de implantação do empreendimento;
GI: o grau de impacto, adimensional;
IAV: o índice de atividades variáveis, adimensional

VR	175.159.989
GI	0,854694
IAV	0,081182718

COMPENSAÇÃO AMBIENTAL (CA)	R\$ 121.537,18
	0,07%

GI Grau de Impacto (GI)

O Grau de Impacto é a média ponderada dos pontos atribuídos aos impactos relacionados aos seguintes componentes:

1. Porte (P);
2. Localização (L);
3. Fatores Ambientais (FA);
4. Aspectos Socioeconômicos e Culturais (SEC).

$$GI = \frac{(a \times P) + (b \times L) + (c \times FA) + SEC}{a + b + c + 1}$$

TIPO DE EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE	a	b	c
Paralelamente de eixo	2,5	3,0	3,5
Empreendimentos lineares	2,5	3,0	4,0
Atividades agropecuárias	2,0	2,5	4,5
Atividades minerárias	2,0	3,0	5,0
Empreendimentos hidroelétricos	2,5	3,0	5,0
Usinas hidroelétricas	2,5	2,5	5,0
Outro	2,0	3,0	4,5

GRAU DE IMPACTO **0,854694**

a	2,5
b	3
c	5

1) COMPONENTE PORTE (P)

Para fins de determinação do componente PORTE (P), após o enquadramento na Lei nº 14.384/02, o valor do componente deverá ser determinado segundo a tabela

Potencial Poluidor	Pequeno	Porte Médio	Grande
Baixo	1,000	1,500	1,600
Médio	1,400	1,900	1,800
Alto	1,600	1,900	2,000

PORTE (P) **1,8**

Porte grande
P=medo

2) COMPONENTE LOCALIZAÇÃO (L)

2) Componente LOCALIZAÇÃO (L):

- É um critério geográfico, relacionado ao nível de sensibilidade ambiental do local onde será instalado o empreendimento, avaliado pelo Potencial Poluidor (PP) da atividade a ser desenvolvida.
- Para fins de análise desse critério considerará-se a área diretamente afetada - ADA - pelo empreendimento.
- O valor do componente LOCALIZAÇÃO (L) é determinado pela fórmula:

$$L = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_i \times PP_i}{n}$$

sendo:

- L: Fator Localização (letra)

Fator Localização (L)	0,328195
Potencial Poluidor (PP)	1,1

LOCALIZAÇÃO (L) **0,3610145**

L1

L1: proximidade ou interior de UC's do grupo de proteção integral (PI) e nos casos previstos no Art. 44 da Lei Estadual nº 14.247/02.

Tabela 3 – Fator L1

AE: Área de Entorno – raio de 10 km ¹ e ²		ZA: Zona de Amortecimento ³		Interior de UC (PI)		Σ L1
Pontuação Unitária	Nº de UC's ou Parques	Pontuação Unitária	Nº de UC's ou Parques	Pontuação Unitária	Nº de UC's	
10 km – 5 km	0,02	10 km – 5 km	0,15	Obra linear	0,15	
5 km – 3 km	0,05	5 km – 3 km		Obra poligonal	0,25	
< 3 km	0,1	< 3 km				

L1	0
-----------	----------

(1) Para as UC's que não tenham Plano de Manejo legalmente estabelecido.

(2) Fica caso em que o empreendimento não está na ZA (Zona de amortecimento) de qualquer UC que possua Plano de Manejo legalmente estabelecido, que tenham sua zona de amortecimento, mas esta num raio de 10km.

(3) Apenas para as UC's com Plano de Manejo, aprovado e legalmente estabelecido, com definição de sua zona de amortecimento.

(4) É o somatório dos produtos entre a pontuação unitária e seus respectivos número de UC's de cada um dos itens anteriores.

AE - Área de Entorno raio de 10km	Pontuação Unitária	Nº de UC ou Parque	Valor
10km-5km	0,025	0	0
5-3km	0,05	0	0
<3km	0,1	0	0
TOTAL			0

ZA - Zona de Amortecimento	Pontuação Unitária	Nº de UC ou Parque	Valor
10km-5km	0,15	0	0
5-3km	0,15	0	0
TOTAL			0

L2

L2: proximidade ou interior de UC's do grupo de uso sustentável (US), exceto APAs não criadas pelo Estado e RPPNs.

Tabela 4 – Fator L2

AE: Área de Entorno – raio de 10 km ¹ e ²		ZA: Zona de Amortecimento ³		Interior de UC (US)		Σ L2
Pontuação Unitária	Nº de UC's ou Parques	Pontuação Unitária	Nº de UC's ou Parques	Pontuação Unitária	Nº de UC's	
10 km	0,015	10 km –		Obra linear	0,15	

L2	0
-----------	----------

– 5 km	5 km	UCRS linear	0,10
5 km – 3 km	5 km – 3 km	Outra poligonal	0,28
3 km	– 3 km		
– 3 km	0,050		

(1) Para as UC's que não tenham mais de 100m² legalmente estabelecidas.

(2) Para áreas em que o empreendimento não está na CA (zona de amortecimento) das UC's, são usados os dados do Plano de Manejo legalmente estabelecido, que definem sua zona de amortecimento, mas não tem mais de 100m.

(3) Apenas para as UC's com Plano de Manejo, aprovadas e legalmente estabelecidas, com definição de sua zona de amortecimento.

(4) É a soma das pontuações entre a pontuação unitária e seus respectivos pesos de UC's de cada um dos três eixos.

AE - Área de Entorno (até 100m)	Pontuação Unitária	Nº de UC ou Parque	Valor
10km-5km	0,015	0	0
5-3km	0,035	0	0
< 3km	0,05	0	0
TOTAL			0

ZA - Zona de Amortecimento	Pontuação Unitária	Nº de UC ou Parque	Valor
10km-5km	0,15	0	0
5-3km	0,15	0	0
TOTAL			0

L3

L3: Outras Áreas protegidas de Goiás – Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal, Área de Servidão Ambiental

L3 | **0,228195**

– Este componente deve ser considerado apenas se o empreendimento afetar alguma APP, Reserva Legal e Servidão Ambiental.

Tabela 5 - Fator L₃

Outras Áreas protegidas	Empreendimentos Lineares		Demais Empreendimentos		Σ ¹ L3
	Pontuação por trecho		Pontuação por hectare afetado		
Ocupação em km ou ha	até 1 km	Excedente a 1 km	Até 1% da área	Excedente a 1%	
	0,2	Acréscimo 0,0005/m	0,2	Acréscimo 0,0005/cada 1% a mais	

(1) É o somatório da pontuação por trecho ou por hectare afetado de cada um dos três espaços protegidos (APP, Reserva Legal e Servidão Ambiental).

Pontuação por Hectare Afetado		TOTAL
Até 1% da área	0,2	0,2
Excedente a 1% (acréscimo 0,0005/cada 1% a mais)	56,39	0,028195
TOTAL GERAL		0,2282

L4

L4: áreas prioritárias para conservação da biodiversidade Estadual e Federal, em território goiano, e domínio da Mata Atlântica em Goiás, de acordo com a Legislação vigente.

L4 | **0,1**

Tabela 6 – Fator L₄

Pontuação	L ₄ ¹
Extremamente alta	0,2
Muito alta	0,15
Alta	0,1

(1) É igual à pontuação referente à inserção em uma das áreas. Caso o empreendimento esteja localizado em áreas com L₄ igual a 0,3, Caso o empreendimento esteja localizado em Distrito de Mata Atlântica, considerar L₄ igual a 0,2.

POTENCIAL POLUIDOR (PP)	
PP: Potencial Poluidor da atividade asfáltica e somatório de acordo com a tabela 7	PP = 1,1

Tabela 7 – Potencial Poluidor da Atividade

Classificação do potencial poluidor da atividade (Lei Estadual nº 14.384/02)	Baixo	Médio	Alto
	1,00	1,100	1,200

3) COMPONENTE FATORES AMBIENTAIS (FA)

3.1 Componente FATORES AMBIENTAIS (FA):

– É o critério relacionado aos impactos sobre os recursos bióticos e abióticos dos ecossistemas afetados.

$$FA = \left(\sum_{i=1}^{n} FA_i \right) \cdot FT \cdot FAB$$

Sendo:

- FA: Fator Ambiental i-ésimo
- FT: Fator Temporalidade, critério relacionado à persistência dos impactos sobre o meio ambiente, devendo também ser considerada a resiliência do local frente aos impactos submetidos.
- Fator Abrangência (FAB): critério relacionado à distribuição espacial dos impactos sobre o meio ambiente.

FATOR AMBIENTAL (FA)	0,8491875
----------------------	-----------

Somatório FA (ΣFA)	3,235
FT	1,05
FAB	0,25

FATOR AMBIENTAL

FA1: FLORA	
– A partir do preenchimento da tabela 8, relativos a impactos sobre a flora, o somatório simples de todos os pontos relativos a marcação da coluna "SIM" é o valor de FA1.	FA1 = 0,825

		Não	Sim	FA1
		pontuação	pontuação	
1. Na AID ¹ e/ou AET ² , há ocorrências de espécies da lista oficial ³ da flora brasileira ameaçada de extinção	a. Arripizado	0	0,525	0,825
	b. Regeneração inicial	0	0,200	
2. Estado de conservação/ estágio sucessional ⁴	c. Recuperação	0	0,100	0,25

		Não	Sim	FA1 (Preponderância sobre a pontuação)
1	Na AID e/ou AET há ocorrências de espécies da lista oficial de flora ameaçada de extinção	0	0,825	0,825
	a. Arripizado	0	0,825	0,25

		Não pontuação	Sim pontuação
3. Na ADA e/ou AID, haverá facilitação da dispersão de espécies invasoras em ambientes naturais preservados?		0	0,075
4. Fitofisionomias afetadas com a instalação/operação do empreendimento ("set")	a. Mata Seca	0	0,100
	b. Mata Ciliar	0	0,100
	c. Mata Galeria	0	0,100
	d. Cerradão	0	0,100
	e. Cerrado Sentido Restrito	0	0,100
	f. Parque Cerrado	0	0,050
	g. Palmeiral	0	0,050
	h. Cerrado rupestre	0	0,050
	i. Vereda	0	0,050
	j. Campo Limpo	0	0,050
	k. Campo de Murundus	0	0,050
	l. Campo Sujo	0	0,050
	m. Campo Rupestre	0	0,050
SUBTOTAL FA1			

(1) Não inclui, contudo, espécies exóticas invasoras e introduzidas;
 (2) Não inclui áreas de um Parque Nacional, Reserva Biológica e/ou Reserva Particular do Patrimônio Cultural;
 (3) Inclui áreas de Mata e Campo. Amplitude de uso;
 (4) Valores variáveis - incluem todos os subtipos de áreas;
 (5) Área de Utilização Direta;
 (6) Área de Utilização Indireta.

	Estado de conservação / estágio sucessional	Não pontuação	Sim pontuação	
2	b. Regeneração inicial	0	0,05	
	c. Regeneração primária	0	0,1	
3	Na ADA e/ou AID haverá facilitação da dispersão de espécies invasoras em ambientes naturais preservados?	0	0,075	
4	Fitofisionomias afetadas com a instalação/operação	a. Mata Seca	0	0,1
		b. Mata Ciliar	0	0,1
		c. Mata de Galeria	0	0,1
		d. Cerradão	0	0,1
		e. Cerrado Sentido Restrito	0	0,1
		f. Parque cerrado	0	0,05
		g. Palmeiral	0	0,05
		h. Cerrado rupestre	0	0,05
		i. Vereda	0	0,05
		j. Campo Limpo	0	0,05
		k. Campo de Murundus	0	0,05
		l. Campo Sujo	0	0,05
		m. Campo Rupestre	0	0,05
Subtotal (FA1)			0,825	

FA2: FAUNA

FA2: FAUNA

— A partir do preenchimento da tabela 9, relativos a impactos sobre a fauna, a somatória simples de todos os pontos relativos à marcação da coluna "SIM" é o valor de FA2.

FA2 0,9

	Não pontuação	Sim pontuação	FA2
1. Na ADA e/ou AID ¹ , há ocorrência de espécies listadas oficiais (I) da fauna ameaçada de extinção de lista de espécies endêmicas?	0	0,5	
2. O empreendimento, de alguma forma, afeta a dinâmica de comunidades e/ou populações nativas ou silvestres?	0	0,4	
3. O empreendimento promoverá a disseminação vetores biológicos?	0	0,3	
4. Na ADA e/ou AID, haverá facilitação da e/ou introdução de espécies alóctones ambientes naturais preservados?	0	0,2	
SUBTOTAL FA2			

¹ Área Declaração Ativa;
² Área Substituição Ativa.

		Não pontuação	Sim pontuação	FA2 (soma de pontos em "sim")
1	Na ADA e/ou AID há ocorrência de espécies nas listas oficiais de fauna ameaçada de extinção da lista de espécies endêmicas?	0	0,5	0,5
2	O empreendimento, de alguma forma, afeta a dinâmica de comunidades e/ou populações nativas ou silvestres?	0	0,4	0,4
3	O empreendimento promoverá a disseminação vetores biológicos?	0	0,3	0
4	Na ADA e/ou AID, haverá facilitação de e/ou introdução de espécies alóctones ambientes naturais preservados?	0	0,2	0
Subtotal (FA2)				0,9

FA3: SOLO E SUBSOLO

FA3: SOLO E SUBSÓLO

– A partir do preenchimento da tabela 10, relativos a impactos sobre o solo e subsolo, a somatória simples de todos os pontos relativos à marcação da coluna "SIM" é o valor de FA3.

	Não pontuação		Sim pontuação		FA3
1. A implantação do empreendimento afetará a mata?	0	0,100			
2. A implantação do empreendimento tornará o solo mais suscetível a erosões na AID* ou/ou AB**?	0	0,100			
3. Haverá deposição no solo, de algum material poluidor, nas fases de instalação ou operação?	0	0,000			
4. Haverá remoção de solo ou subsolo?	0	0,100			
5. Haverá adição de material (solo e rochas) que provocará danos ao meio ambiente?	0	0,100			
6. Existe alguma característica peculiar do solo que possa alterar os processos degradativos ambientais devido à instalação do empreendimento?	0	0,100			
7. Haverá interferência no equilíbrio biológico da mata do solo?	0	0,100			
SUBTOTAL					
FA3					

FA3 0,4

		Não pontuação		Sim pontuação		FA3
1	A implantação do empreendimento afetará a permeabilidade do solo e a sua macro e microrregião?	0	0,1	0,1	0,1	0,1
2	A implantação do empreendimento tornará o solo mais suscetível a erosões na AID* e/ou AB**?	0	0,1	0,1	0,1	0,1
3	Haverá deposição no solo, de algum material poluidor nas fases de instalação ou operação?	0	0,00	0,00	0	0
4	Haverá remoção de solo ou subsolo?	0	0,1	0,1	0,1	0,1
5	Haverá adição de material (solo e rochas) que provocará danos ao meio ambiente?	0	0,1	0,1	0	0
6	Existe alguma característica peculiar do solo que possa alterar os processos degradativos ambientais devido à instalação do empreendimento?	0	0,1	0,1	0	0
7	Haverá interferência no equilíbrio biológico da mata do solo?	0	0,1	0,1	0,1	0,1
Subtotal (FA3)						0,4

FA4:

FA4: RECURSOS HÍDRICOS

– Os impactos sobre os recursos hídricos deverão ser determinados a partir do preenchimento da tabela 11. O valor de FA4 é a somatória simples de todos os pontos relativos à marcação da coluna "SIM".

	Não pontuação		Sim pontuação		FA4
1. Haverá relaxamento do lençol freático?	0	0,200			
2. Haverá alteração na vazão ou no volume de água dos corpos d'água por captação, devido ao empreendimento?	0	0,100			
3. Haverá alteração do curso original dos corpos d'água?	0	0,100			
4. A instalação/operação do empreendimento irá provocar alteração da qualidade da água superficial em Substâncias na ADA*, AID** ou AB**?	0	0,100			
5. O empreendimento ocasionará alteração na mata a	-	-			

FA4 0,45

		Não pontuação		Sim pontuação		FA4
1	Haverá relaxamento do lençol freático?	0	0,2	0,2	0	0
2	Haverá alteração na vazão ou no volume de água dos corpos d'água por captação, devido ao empreendimento?	0	0,1	0,1	0,1	0,1
3	Haverá alteração do curso original dos corpos d'água?	0	0,10	0,10	0,10	0,10

4	Existem cursos d'água na ADA, AID ou AIT?	0	0,100	
5	O empreendimento afetará o fluxo de água subterrâneos?	0	0,100	
7	Existe alguma característica preliminar dos recursos hídricos que possa sofrer os processos degradativos ambientais, devido à instalação do empreendimento?	0	0,075	
		SUBTOTAL		
		FAA		

0 - Não há interferência ambiental
1 - Área subterrâneas afetadas
2 - Área de influência hídrica

4	A instalação/operação do empreendimento provocará redução da qualidade da água superficial e/ou subterrâneas na ADA, AID ou AIT?	0	0,1	0,1
5	O empreendimento provocará alteração no fluxo e regime de cursos d'água na ADA, AID ou AIT?	0	0,1	0,1
6	O empreendimento afetará o fluxo de água subterrâneos?	0	0,1	0
7	Existe alguma característica preliminar dos recursos hídricos que possa sofrer os processos degradativos ambientais, devido à instalação do empreendimento?	0	0,075	0
Subtotal (FAA)				0,45

FA5:

FA5	0
------------	----------

FA5: NASCENTES E ÁREAS PROTEGIDAS

- A partir do preenchimento de tabela 12, a pontuação correspondente ao fator FA5 é igual à pontuação da marcação em "SIM" ou "NÃO".

	Não pontuação	Sim pontuação	FA5
1	0	0,300	
SUBTOTAL			
FA5			

O empreendimento causará algum tipo de interferência física, química ou biológica, qualitativa ou quantitativa, em nascentes ou áreas protegidas, várzeas e montanhas na ADA, AID ou AIT?
- Área de influência hídrica

		Não pontuação	Sim pontuação	FA5
1	O empreendimento causará algum tipo de interferência física, química ou biológica, qualitativa ou quantitativa, em nascentes ou áreas protegidas, várzeas e montanhas na AID e/ou AIT?	0	0,2	0
Subtotal (FA5)				0

FA6:

FA6	0,2
------------	------------

FA6: FATORES ATMOSFÉRICOS E CLIMÁTICOS

- Os impactos sobre os fatores atmosféricos e climáticos deverão ser determinados a partir do preenchimento da tabela 16. O valor de 0-100 é a pontuação simples em tabela de pontua relativas à instalação da obra. Limitado a 0,5 pontos.

		Não pontuação	Sim pontuação	FA6
1	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão e dispersão de odores que causará incômodos à população?	0	0,000	
2	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de ruídos que incomodarão a população e a fauna?	0	0,100	

		Não pontuação	Sim pontuação	FA6
1	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão e dispersão de odores que causará incômodos à população?	0	0,0	0

Atividade 10 - Instalação			
3	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de vapores e/ou gases tóxicos?	0	0,100
4	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de material particulado?	0	0,100
5	Na instalação e/ou operação do empreendimento, o empreendimento modificará o microclima na AID ou AET?	0	0,100
SUSTOTAL			
FAB			

0 = Não se aplica; 1 = Baixa; 2 = Média; 3 = Alta

3	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de ruídos que interferirão à população e à fauna?	0	0,1	0,1
3	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de vapores e/ou gases tóxicos?	0	0,1	0
4	Na instalação e/ou operação do empreendimento, haverá emissão de material particulado?	0	0,1	0,1
5	Na instalação e/ou operação do empreendimento, o empreendimento modificará o microclima na AID ou AET?	0	0,1	0
Sustotal (FAB)			0,3	

FA7:

FA7	0,4
------------	------------

FA7: FRAGMENTAÇÃO DE HABITAT E CONECTIVIDADE

Os impactos sobre a fragmentação de habitat e sobre a redução de conectividade serão determinados a partir da análise das tabelas 14 e 15. E a pontuação correspondente a esta componente (FA7) é a soma entre FA7(A) e FA7(B). Esta análise deverá ser feita pela projeção em mapas, de uma situação futura logo após a expressão de vegetação, com a implantação do projeto.

- FA7(A): Pontuação para a redução da área:

$$\frac{\text{Área da Área Fragmentada}}{\text{Área Total}} \times 100$$

Tabela 14 - Pontuação correspondente ao Fator FA7(A)

%Redução de Área	Não se aplica	<10%	10% a 15%	>15% ou >2ha
Pontuação	0	0,1	0,15	0,2

- FA7(B) - Pontuação para o grau de fragmentação dos ambientes produção de sensibilidade:

Tabela 15 - Pontuação correspondente ao Fator FA7(B)

Características (1)	Não se aplica	Bloco remanescente único e suas contíguas	Grandes blocos e conexão parcial entre fragmentos	Vários blocos e fragmentos menores isolados e conexão comprometida
Pontuação	0	0	0,100	0,200

(1) Não utilizar, se possível, qualquer sistema gerencial para manter áreas protegidas por meio de conectividade pelo tempo.

FAB:

FAB	0,06
------------	-------------

FA8: PISAGENS

- Os impactos que afetem a paisagem local terão a pontuação apontada pela tabela 16. A pontuação correspondente ao fator FAB é igual à pontuação da mancha em "Suf" do "SAC", conforme a situação da paisagem antes da instalação do empreendimento.

Tabela 16 – Tabela para determinação do fator FAB

		pontuação	FAB
1. Situação da paisagem antes da instalação do empreendimento	Pouco comprometida	0,100	
	Moderadamente comprometida	0,200	
	Muito comprometida	0,050	
	SUBTOTAL	0,000	
	FAB	0,000	

		Pontuação	FAB
1. Situação da paisagem antes da instalação do empreendimento	Pouco comprometida	0,1	0
	Moderadamente comprometida	0,05	0,05
	Muito comprometida	0,01	0
		Subtotal (FAB)	0,06

FT: FATOR TEMPORALIDADE

FT: FATOR TEMPORALIDADE

- Critério relacionado à persistência dos impactos sobre o meio ambiente, relacionando-se a resiliência local frente aos impactos acumulados, considerando a instalação e operação do empreendimento. Na análise desse critério, os impactos deverão ser considerados numa escala de tempo e pontuados através da tabela 17.

		pontuação	FT
1.	T < 5 anos	0,75	
2.	5 anos < T ≤ 30 anos	1	
3.	T > 30 anos	1,05	

FT	1,05
-----------	-------------

		Pontuação	FT
1	T < 5 anos	0,75	0
2	5 anos < T ≤ 30 anos	1	0
3	T > 30 anos	1,05	1,05
		Subtotal (FT)	1,05

FAB: FATOR ABRANGÊNCIA

FAB: FATOR ABRANGÊNCIA

- Critério relacionado à distribuição espacial dos impactos sobre o meio ambiente, considerando a instalação e operação do empreendimento. A gradeção de pontuação é apresentada na tabela 18.

Tabela 18 – fator abrangência

		pontuação	FAB
1.	Os impactos serão limitados à área de uma microbacia. ¹¹	0,75	
2.	Os impactos ultrapassarão a área de uma microbacia, mas ficarão limitados à área de uma unidade hidrográfica de gerenciamento. ¹²	0,25	
3.	Os impactos ultrapassarão a área de uma bacia hidrográfica. ¹³	0,01	

11. Unidade espacial legal.

FAB	0,25
------------	-------------

		Pontuação	FAB
1.	Os impactos serão limitados à área de uma microbacia.	0,75	0
2.	Os impactos ultrapassarão a área de uma microbacia, mas ficarão limitados à área de uma unidade hidrográfica de gerenciamento.	0,25	0,25
3.	Os impactos ultrapassarão a área de uma bacia hidrográfica.	0,01	0
		Subtotal (FAB)	0,25

4) COMPONENTE ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS (SEC):

4) Componente ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS (SEC):

- Critério relacionado aos impactos sobre aspectos socioeconômicos e culturais que afetem as comunidades locais e os patrimônios materiais e imateriais, inclusive os etnoecológicos.

$$SEC = \left(\sum_{i=1}^n SEC_i \right)$$

Aspectos socioeconômicos e culturais (SEC)	0
---	----------

SEC1: Acessibilidade e Mobilidade Urbana

SEC1: ACESSIBILIDADE e MOBILIDADE URBANA

– A partir do preenchimento da tabela 19, relativo a impactos de acessibilidade e mobilidade urbana entre a comunidade local afetada pelo empreendimento, a pontuação atribuída de todos os pontos relativos a marcação da coluna "SIM" é o valor do fator SEC 1.

Tabela 19 – Tabela para cálculo do fator SEC1

	Sim, com extensão total		Não Afetado	SEC1
	pontuação	pontuação		
1. A implantação do empreendimento afetará, negativamente, a ACESSIBILIDADE e equipamentos públicos como escolas, hospitais ou igrejas?	0,000	0,000	0	
2. A implantação do empreendimento afetará, negativamente, a MOBILIDADE URBANA?	0,000	0,000	0	
Subtotal				0,000
SEC1				0,000

SEC1 0

		Sim, sem extensão total		Não Afetado	SEC1
		Pontuação	Pontuação		
1	A implantação do empreendimento afetará, negativamente, a ACESSIBILIDADE e equipamentos públicos como escolas, hospitais ou igrejas?	0,05	0,025	0	0
2	A implantação do empreendimento afetará, negativamente, a MOBILIDADE URBANA?	0,05	0,025	0	0
Subtotal (SEC1)					0

SEC2: ACESSO A MATÉRIAS-PRIMAS

SEC2: ACESSO A MATÉRIAS-PRIMAS

– A pontuação relativa aos impactos sobre o acesso a matérias-primas deverá ser determinada a partir do preenchimento da tabela 20. O valor de SEC2 é igual à pontuação da marcação em uma das três colunas, conforme a caracterização do impacto.

Tabela 20 – Tabela para cálculo do fator SEC2

	Sim, com extensão total		Não Afetado	SEC2
	pontuação	pontuação		
1. A implantação do empreendimento afetará, negativamente, o acesso a matérias-primas utilizadas em atividades econômicas de subsistência (atividades artesanais, pesca ou extrativismo)?	0,000	0,025	0	
Subtotal				0,000
SEC2				0,000

SEC2 0

		Sim, sem extensão total		Não Afetado	SEC2
		Pontuação	Pontuação		
1	A implantação do empreendimento afetará, negativamente, o acesso a matérias-primas utilizadas em atividades econômicas de subsistência (atividades artesanais, pesca ou extrativismo)?	0,05	0,025	0	0
Subtotal (SEC2)					0

SEC3: REMANEJAMENTOS

SEC3: REMANEJAMENTOS

– A partir do preenchimento da tabela 21, a pontuação correspondente ao fator SEC3 é igual à pontuação da marcação em "SIM" ou "NÃO".

Tabela 21 – Tabela para cálculo do fator SEC3

NÃO	SIM
-----	-----

SEC3 0

NÃO	SIM	SEC3
-----	-----	------

	pontuação	pontuação	SECS
1. O empreendimento promoverá o rearranjo da população local com o devido assentamento?	0,00	0,00	
2. O empreendimento promoverá o rearranjo da população local sem o devido assentamento?	0,00	0,00	
	SUBTOTAL		SECS

Observação: considera-se devidamente assentada aquela população que conviverá com o rearranjo para local com condições adequadas ao desenvolvimento de suas atividades econômicas, sociais e culturais de forma semelhante ou melhor que aquela que possui no estado local.

		Pontuação	Pontuação	SECS
1	O empreendimento promoverá o rearranjo da população local com o devido assentamento	0	0,00	0
2	O empreendimento promoverá o rearranjo da população local sem o devido assentamento	0	0,00	0
Subtotal (SECS)				0

SECA: PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

SECA: PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

Preservação deverá ser classificada a qualquer estruturação afetada pelo desenvolvimento do empreendimento em termos de Reconhecimento do Circuito Natural - RCON, desde que não se dar atenção com a legislação vigente. O valor de reconhecimento, caracterizado o impacto em destruição total ou parcial com perda total.

— A perda de utilidade social, a tabela 22 fornece a pontuação correspondente ao tipo (T.U.).

Se houver mais de uma estrutura afetada, deverá ser afetada todas as estruturas a preservar a maior pontuação.

Tabela 22 Tabela para cálculo do fator SECA

Caracterização do Impacto	Classificação da Caverna Natural		
	Menor	Médio	Alto
Preservação total	0,00	0,100	0,180
PROTEÇÃO COM perda parcial	0,00	0,00	0,00

SECA	0
-------------	----------

SECS: PATRIMÔNIO MATERIAIS E IMATERIAIS

SECS: PATRIMÔNIO MATERIAIS E IMATERIAIS

— Esse critério avalia os impactos sobre os patrimônios materiais e imateriais definidos pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. O valor de SECS corresponde a somatória simples de todos os pontos relativos à menção da tabela "SECS".

	SIM	NÃO	SECS
	pontuação	pontuação	
1. O empreendimento afetará negativamente o espaço:			
1.1. Técnicas artesanais	0,01	0,00	
1.2. Rituais	0,01	0,00	
1.3. Atos festivos	0,01	0,00	
1.4. Espetáculos artísticos	0,01	0,00	
1.5. Tradições	0,01	0,00	
1.6. Práticas sociais	0,01	0,00	
2. O empreendimento afetará negativamente a visibilidade de bens tombados como:			
2.1. Obras de arte	0,015	0,00	
2.2. Parques	0,015	0,00	
2.3. Edifícios e seus interiores	0,015	0,00	
2.4. Paisagem urbana	0,015	0,00	
2.5. Paisagem natural	0,015	0,00	
3. O empreendimento causará danos físicos a bens tombados como:			
3.1. Obras de arte	0,02	0,00	
3.2. Parques	0,02	0,00	
3.3. Edifícios e seus interiores	0,02	0,00	
3.4. Paisagem urbana	0,02	0,00	
3.5. Paisagem natural	0,02	0,00	
4. O empreendimento afetará negativamente o patrimônio urbanístico tombado afetando:			
4.1. Obras de arte	0,02	0,00	
4.2. Parques	0,02	0,00	
4.3. Edifícios e seus interiores	0,02	0,00	
4.4. Paisagem urbana	0,02	0,00	
4.5. Paisagem natural	0,02	0,00	

SECS	0
-------------	----------

		SIM	NÃO	SECS
		Pontuação	Pontuação	
1.	O empreendimento afetará negativamente o espaço			
1.1	Técnicas artesanais	0,01	0	0
1.2	Rituais	0,01	0	0
1.3	Atos festivos	0,01	0	0
1.4	Espetáculos artísticos	0,01	0	0
1.5	Tradições	0,01	0	0
1.6	Práticas sociais	0,01	0	0
2.	O empreendimento afetará negativamente a visibilidade de bens tombados como:			
2.1	Obras de arte	0,015	0	0
2.2	Parques	0,015	0	0
2.3	Edifícios e seus interiores	0,015	0	0
2.4	Paisagem urbana	0,015	0	0
2.5	Paisagem natural	0,015	0	0
3.	O empreendimento causará danos físicos a bens tombados como:			
3.1	Obras de arte	0,02	0	0
3.2	Parques	0,02	0	0
3.3	Edifícios e seus interiores	0,02	0	0
3.4	Paisagem urbana	0,02	0	0
3.5	Paisagem natural	0,02	0	0

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de aproveitamentos hidrelétricos geralmente demanda a construção de barragens, o que invariavelmente altera o regime do rio e os ecossistemas constituídos pelos cursos d'água e seus territórios emersos imediatos, assim como também as relações sociais e econômicas que ali são desenvolvidas.

Portanto, o dimensionamento adequado do compromisso ambiental de empreendimento energético de médio impacto ambiental, é um exercício de reflexão que envolve uma diversidade de aspectos equivalentes à complexidade do ambiente, cujas características estão sendo avaliadas.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) aqui apresentado buscou, além do diagnóstico das características que constituem os meios físico, biótico e socioeconômico que compõem o território afetado ou influenciado pela PCH Guariroba, a realização de uma avaliação global dos impactos ambientais potenciais, do mais inexpressivo ao mais relevante, considerando que, para cada efeito prognosticado uma ou mais ações são indicadas.

A interação entre impactos e ações de mitigação, controle ou compensação, permite ao final avaliar tanto a pertinência, quanto a oportunidade de realização do empreendimento, tendo-se em conta também que a própria análise dos fatores em discussão seria suficiente para identificar sensibilidades impeditivas à implantação do projeto proposto, concluindo-se pela sua viabilidade ou inviabilidade ambiental.

Os estudos realizados para a instalação da PCH Guariroba permitiram deduzir que se trata de um empreendimento de média expressão, seja em função das características da sua área de alagamento, seja em função do conjunto de suas estruturas e os impactos ambientais, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, são considerados como de média magnitude, inseridos, portanto, numa situação equilibrada no que concerne às relações entre os efeitos positivos e negativos.

Straskraba & Tundisi (1999), em um estudo detalhado de impactos negativos e benefícios da construção de reservatórios, mostraram que, apesar de restrições ambientais, resultantes do impacto causado nos ecossistemas terrestres e aquáticos e da modificação do ciclo hidrossocial e hidroeconômico, houve um conjunto de processos positivos e de revitalização econômica com acesso à energia, consolidação de hidrovias, recreação e turismo e irrigação, de tal forma que, ao longo do tempo, os impactos negativos foram minimizados pela expansão das economias regionais, uma nova organização do ciclo hidrossocial e hidroeconômico e adaptações da flora e fauna dos reservatórios a essas novas condições (AGOSTINHO ET AL., 1994, 1999).

Cabe ressaltar ainda que a instalação da PCH Guariroba representa a possibilidade de alavancar uma série de ações corretivas na sua área de influência direta, permitindo a recuperação de diversos elementos da sua paisagem que desapareceram sob a influência do intenso uso de seus solos, posto que no que tange às questões antrópicas, a implantação da PCH Guariroba em questão afetará áreas florestais fragmentadas e frações de propriedades rurais, com interferências totalmente indenizáveis.

No que tange os aspectos de crescimento econômico, destaca-se que a inserção do empreendimento hidrelétrico tende a dinamizar a economia local no período de implantação do

empreendimento devido a geração de postos de serviço e renda, e ainda, a injeção econômica nos municípios em análise, decorrente da contribuição impostos. Durante a fase operação do empreendimento, o novo cenário paisagístico e os novos usos estabelecidos no entorno do reservatório poderão contribuir para o desenvolvimento turístico da região.

Finalmente, os reflexos sobre a fauna e flora existentes, ainda que sejam considerados permanentes, são também mitigáveis ou compensáveis, dependendo tão somente da execução dos programas ambientais consubstanciados em diversas ações integradas que, uma vez implementadas, tendem a uma condição de equilíbrio compatível com os usos atuais e futuros, com significativa melhora na qualidade de vida das populações da sua área de influência indireta.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM. 2007. 501p.
- AGOSTINHO, AA.; PELICICE, FM; GOMES, LC. Represamentos e a fauna de peixes neotropicais: impactos e manejo relacionados à diversidade e à pesca. Braz. J. Biol., vol.68, n.4. 2008.
- BARBOSA, F.A.R. Programa brasileiro para conservação e manejo de águas interiores: síntese das discussões. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 5, n. 1, p. 211-222, 1994.
- BRANDÃO, R.A.; ARAÚJO, A.FB. Changes in anuran species richness and abundance resulting from hydroelectric dam flooding in central brazil. Biotropica, v. 40, n. 2, p. 263-266, 2008.
- COSSON, J.F.; RINGUET, S.; CLAESSENS, O.; MASSARY, J.C.; DALECKY, A.; VILLIERS, J.F.; GRANJON, L.; PONS, J.M. Ecological changes in recent land-bridge islands in French Guiana, with emphasis on vertebrate communities. Biological Conservation, v. 91, p.213–222, 1999.
- DAL’AVA, F. Resgate de Fauna em Usinas Hidrelétricas e a Legislação atual. Edunb: Brasília, 1999.
- FILHO, J.L.A. & LEITE, C.B.B. Elevações Induzidas no Lençol Freático Devido a Formação de Reservatórios e o Significado das Modificações Resultantes. Geociências, v.6, n.6, p.69-74, 2002.
- FONTENELLE, A. S. Proposta Metodológica de Avaliação de Riscos em Barragens no Nordeste Brasileiro – estudo de caso: barragens do estado do Ceará. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- GUTREUTER, S.; BURKHARDT, R.; LUBINSKI, K.S. Long Term Resource Monitoring Program procedures [microform]. 1995. 95p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>>. Acesso em: janeiro de 2021.
- LELI, I. T. Variação espacial e temporal da carga suspensa do rio Ivaí. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.
- LEOPOLD, L.B.; et al. A procedure for evaluating environmental impact. **Geological Survey**, 1971. 13 p.
- STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G. Reservoir Water Quality Management: Guidelines of Lake Management. Kusatsu, Japan: International Lake Environmental Committee, 1999. v.9, 227p.
- ZANIBONI-FILHO, E. & SCHULZ, U.H. Migratory fishes of the Uruguay river. In: CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; BAER, A.; ROSS, C. (Eds.). Migratory fishes of the south América: biology, social importance and conservation status. Victoria: World Fisheries Trust, 2003. p.135-168. 2003.