

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA UHE SÃO MANOEL

SUMÁRIO GERAL

Volume 1

- Capítulo I – Objetivos, Aspectos Metodológicos e Informações Gerais
- Capítulo II – Caracterização do Empreendimento
- Capítulo III – Definição das Áreas de Influência
- Capítulo IV – Análise dos Instrumentos Legais e Normativos

Volume 2

- Capítulo V – Diagnóstico Ambiental
 - 1 Introdução e procedimentos Metodológicos
 - 2 Meio Físico

Volume 3

- Capítulo V – Diagnóstico Ambiental
 - 3 Meio Biótico - Ecossistemas Terrestres – Flora e Fauna
 - 3 Meio Biótico - Ecossistemas Aquáticos – Limnologia, Malacologia e Ictiologia

Volume 4

- Capítulo V – Diagnóstico Ambiental
 - 4 Meio Socioeconômico
- Capítulo VI – Análise Integrada

Volume 5

- Capítulo VII – Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais
- Capítulo VIII – Programas e Medidas
- Capítulo IX – Prognóstico Ambiental Global
- Capítulo X – Considerações Finais

Volume 6

- Bibliografia
- Glossário
- Equipe Técnica
- Anexos Parte 1

Volume 7

- Anexos Parte 2

ÍNDICE GERAL

VII – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	2
3 BASE METODOLÓGICA.....	3
3.1 SOBRE A METODOLOGIA DE AIA.....	3
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS.....	3
3.3 DESENVOLVIMENTO.....	5
3.3.1 Identificação dos Impactos.....	5
3.3.2 Descrição, Caracterização e Avaliação dos Impactos.....	6
3.3.3 Síntese Conclusiva dos Principais Impactos.....	13
3.4 FORMA DE APRESENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	13
3.5 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	14
3.5.1 Matriz de Identificação de Impactos.....	14
3.5.2 Rede de Precedência entre Impactos.....	14
3.5.3 Rede de Interação dos Impactos.....	14
3.5.4 Considerações Sobre Impactos Ambientais das Etapas de Planejamento e Desativação.....	31
4 CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	32
4.1 IMPACTOS DO MEIO FÍSICO.....	32
4.1.1 Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos.....	33
4.1.2 Alteração na Qualidade dos Solos.....	36
4.1.3 Alteração da Qualidade do Ar.....	39
4.1.4 Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração.....	41
4.1.5 Alteração da Paisagem.....	44
4.1.6 Interferências em Áreas de Processos Minerários.....	47
4.1.7 Perda de Solos Agricultáveis.....	51
4.1.8 Alteração do Regime Fluvial.....	54
4.1.9 Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais.....	56
4.1.10 Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação.....	61
4.1.11 Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento.....	63
4.1.12 Alterações no Microclima e Emissão de Gases de Efeito Estufa.....	64
4.1.13 Ocorrência de Sismicidade Induzida.....	70
4.1.14 Retenção de Sedimento no Reservatório.....	73
4.1.15 Mapa Síntese dos Impactos do Meio Físico.....	75
4.2 IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO.....	79
4.2.1 Perda de Cobertura Vegetal.....	80
4.2.2 Perda de Hábitats da Fauna Local.....	82
4.2.3 Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre.....	85
4.2.4 Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas.....	88
4.2.5 Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna.....	90

4.2.6	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem	92
4.2.7	Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática	94
4.2.8	Aprisionamento de Peixes nas Áreas Ensecadas	96
4.2.9	Alteração da Estrutura dos Habitats de Dípteros Hematófagos	97
4.2.10	Redução das Condições de Oxigenação da Água a Montante da Barragem	99
4.2.11	Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas	101
4.2.12	Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas	103
4.2.13	Proliferação de Vetores da Esquistossomose	106
4.2.14	Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório	107
4.2.15	Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório	109
4.2.16	Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna	111
4.2.17	Mortalidade de Peixes nas Turbinas	112
4.2.18	Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Jusante da Barragem	114
4.2.19	Alteração da Estrutura da Comunidade da Ictiofauna a Montante da Barragem	116
4.2.20	Interferência na Disponibilidade de Presas Aquáticas a Montante da Barragem para Mamíferos Semi-aquáticos	118
4.2.21	Disponibilização do Mercúrio para a Cadeia Alimentar	119
4.2.22	Mapa Síntese dos Impactos do Meio Biótico	121
4.3	IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	125
4.3.1	Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico	126
4.3.2	Geração de Expectativas na População	127
4.3.3	Mobilização da Sociedade Civil	129
4.3.4	Valorização e Especulação Imobiliária	130
4.3.5	Geração de Empregos	132
4.3.6	Alteração da Dinâmica Demográfica	136
4.3.7	Modificação das Relações Sociais e Culturais	139
4.3.8	Pressão Sobre a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/Rio Azul	141
4.3.9	Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura	142
4.3.10	Melhoria do Sistema Viário	148
4.3.11	Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	150
4.3.12	Acréscimo da Prostituição	152
4.3.13	Aumento da Incidência de Doenças	153
4.3.14	Perda de Terras e Benfeitorias	156
4.3.15	Interferência em Sítios com Presença de Elementos do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico	158
4.3.16	Pressão Sobre as Terras e Cultura Indígenas	159
4.3.17	Incremento das Receitas Públicas Municipais	161
4.3.18	Dinamização da Economia	164
4.3.19	Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência	166
4.3.20	Modificação das Condições para Atividades Turísticas	168
4.3.21	Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral	170
4.3.22	Redução da Demanda por Bens e Serviços	172

4.3.23 Mapa Síntese dos Impactos do Meio Socioeconômico	173
4.4 IMPACTOS NO COMPONENTE INDÍGENA.....	177
5 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E IDENTIFICAÇÃO DOS EFEITOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS.....	178
5.1 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS.....	178
5.1.1 Distribuição dos Resultados	178
5.1.2 Considerações sobre a Avaliação dos Impactos	185
5.1.3 Interação entre os Impactos Identificados	187
5.2 EFEITOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS DOS IMPACTOS DA UHE SÃO MANOEL.....	191
5.2.1 Efeitos Cumulativos e Sinérgicos Originados dos Impactos da Implantação da UHE São Manoel.....	191
5.2.2 Efeitos cumulativos e sinérgicos das Usinas Hidrelétricas de Teles Pires, São Manoel e Foz do Apiacás	193
5.2.3 Efeitos Cumulativos e Sinérgicos Originados dos Impactos da Implantação dos Empreendimentos Hidrelétricos a Montante e Jusante da UHE São Manoel	198
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 CONCEITUAÇÃO	2
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	4
4 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL.....	5
4.1 PROGRAMAS VINCULADOS DIRETAMENTE ÀS OBRAS	7
4.1.1 Plano Ambiental para Construção – PAC	7
4.1.2 Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto.....	23
4.1.3 Programa de Resgate de Peixes nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras	27
4.1.4 Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra	28
4.2 Programas de Monitoramento, Controle, Manejo e Conservação	31
4.2.1 Programa de Monitoramento da Sismicidade	31
4.2.2 Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos	36
4.2.3 Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias	40
4.2.4 Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas.....	44
4.2.5 Programa de Monitoramento Climatológico	49
4.2.6 Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.....	55
4.2.7 Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna	57
4.2.8 Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	60
4.2.9 Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudas	63
4.2.10 Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora	65
4.2.11 Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico	67
4.2.12 Programa de Monitoramento de Herpetofauna Aquática	69
4.2.13 Programa de Monitoramento da Avifauna	71
4.2.14 Programa de Monitoramento de Quirópteros	74
4.2.15 Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-Aquáticos.....	76
4.2.16 Programa de Monitoramento de Primatas	78
4.2.17 Programa de Monitoramento da Ictiofauna.....	79

4.2.18 Programa de Controle e Prevenção de Doenças	82
4.2.19 Plano de Ação e Controle da Malária	85
4.2.20 Programa de Preservação do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico	91
4.3 PROGRAMAS COMPENSATÓRIOS	93
4.3.1 Programa para a Implantação da Área de Preservação Permanente do Reservatório – APP	93
4.3.2 Programa de Recomposição Florestal	101
4.3.3 Programa de Compensação Ambiental – Unidade de Conservação	103
4.3.4 Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais	109
4.3.5 Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais	113
4.3.6 Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turismo	117
4.3.7 Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas	119
4.4 APOIO AO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL	125
4.4.1 Programa de Interação e Comunicação Social	125
4.4.2 Programa de Educação Ambiental	130
4.5 PROGRAMAS ESPECIAIS	134
4.5.1 Programa de Apoio às Comunidades Indígenas	134
4.5.2 Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA	138
4.6 SÍNTESE DOS PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS	143
1.1.1 152	
IX – PROGNÓSTICO AMBIENTAL GLOBAL	1
1 INTRODUÇÃO	1
2 PROGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA AUSÊNCIA DO EMPREENDIMENTO....	1
2.1 O QUADRO GERAL DA REGIÃO	1
2.2 TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS	3
3 PROGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS COM O EMPREENDIMENTO	6
3.1 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO SEM A IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	7
3.2 A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO COM A IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	10
4 DESCOMISSIONAMENTO	13
X – CONSIDERAÇÕES FINAIS	1

SUMÁRIO DE QUADROS

VII – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Quadro 3.1-1 Métodos Utilizados como Referência na Metodologia de AIA da UHE São Manoel.....	3
Quadro 3.3-1- Fases, Etapas e Ações Previstas no Empreendimento UHE São Manoel	7
Quadro 3.3.2-1 Classificação de Magnitude, Conforme os Resultados Obtidos na Soma Simples dos Valores dos Atributos dos Indicadores de Avaliação da Magnitude do Impacto	8
Quadro 3.3.2-2 Valores Adotados para os Indicadores de Localização	10
Quadro 3.3.2-3 Valores Adotados para os Indicadores de Prazo para a manifestação do Impacto	10
Quadro 3.3.2-4 Valores Adotados para os Indicadores de Forma de Manifestação do Impacto	11
Quadro 3.3.2-5 Valores Adotados para os Indicadores de Duração de Manifestação do Impacto	11
Quadro 3.5-1 Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Físico	17
Quadro 3.5-2 Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Biótico	19
Quadro 3.5-3 Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Socioeconômico	21
Quadro 4.1-1 – Impactos do Meio Físico e Etapas do Empreendimento Associadas.....	32
Descrição e Caracterização do Impacto.....	33
Quadro 4.1-2 – Permeabilidade dos Solos e Condutividade Hidráulica dos Aquíferos	37
Quadro 4.1-3 – Nível Sonoro em Função da Distância das Obras	42
Quadro 4.1-4 – Relação dos Processos Minerários da AID e ADA da UHE São Manoel	48
Quadro 4.1-5 – Dados Estatísticos da Interferência nas Áreas de Processos Minerários pelas Obras e Reservatório	49
Quadro 4.1-6 – Aptidão Agrícola das Áreas a Serem Inundadas Pelo Reservatório da UHE São Manoel	52
Quadro 4.1-7 – Extensões das Margens do Reservatório Conforme Grau de Suscetibilidade das Encostas aos Processos de Instabilização	59
Quadro 4.1-8 - Fatores de emissão de CO ₂ para aplicação do Tier 1.....	66
Quadro 4.1-9 - Fatores de emissão de CH ₄ para aplicação do Tier 1.....	67
Quadro 4.1-10 – Comparação da Emissão de CO ₂ eq/ano da UHE São Manoel e de outras Fontes de Emissão ..	68
Quadro 4.2-1 – Impactos do Meio Biótico e Etapas do Empreendimento Associadas.....	79
Quadro 4.3-1 – Impactos do Meio Socioeconômico e Etapas do Empreendimento Associadas.....	125
Quadro 4.3.1-1 – Níveis de Qualificação da Força de Trabalho e Número de Trabalhadores Durante o Pico das Obras	135
Quadro 4.5.14-1 – Famílias Residentes e Beneficiárias Afetadas com a Implantação do Empreendimento	156
Quadro 4.4-1 – Impactos do Componente Indígena e Etapas do Empreendimento Associadas.....	177
Quadro 5.1-1 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Planejamento	181
Quadro 5.1-2 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Implantação	181
Quadro 5.1-2 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Implantação (Cont.).....	182
Quadro 5.1-3 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Operação	184
Quadro 5.1-1 Impactos Ambientais Negativos de Alta Importância	186
Quadro 5.1-2 – Impactos Ambientais Positivos de Alta Importância.....	186

Quadro 5.2-1 – Distribuição de espécies da ictiofauna migradora presentes nos rios Teles Pires, Apicás e São Benedito.....	197
Quadro 5.2-2 – Empreendimentos Previstos na Bacia do Rio Teles Pires.....	198
Quadro 5.2-3 – Efeitos Cumulativos dos Impactos na Bacia do Rio Teles Pires	199
Quadro 5.2-4 – Efeitos Sinérgicos dos Impactos na Bacia do Rio Teles Pires	200
Quadro 3-1 – Modelo de Cronograma de Implantação dos Programas	5
Quadro 4-1 – Plano de Gestão Ambiental e Programas Associados.....	6
Quadro 4.1.1-1 – Grau de Resolução das Medidas do Plano Ambiental para Construção – PAC	20
Quadro 4.1.1-2 – Cronograma de Implantação do Plano Ambiental para Construção – PAC	23
Quadro 4.1.2-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto	26
Quadro 4.1.2-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto	27
Quadro 4.1.3-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Resgate de Peixes nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras	28
Quadro 4.1.4-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra	30
Quadro 4.1.4-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra.....	31
Quadro 4.2.1-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Sismicidade.....	35
Quadro 4.2.1-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Sismicidade.....	35
Quadro 4.2.2-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos	39
Quadro 4.2.2-2 – Cronograma de Implantação do Programa	40
Quadro 4.2.3-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias	43
Quadro 4.2.3-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias.....	44
Quadro 4.2.4-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	48
Quadro 4.2.4-2 – Cronograma de implantação do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	49
Quadro 4.2.5-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento Climatológico	51
Quadro 4.2.5-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento Climatológico	52
Quadro 4.2.6-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	56
Quadro 4.2.6-2 – Cronograma de implantação do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico	57
Quadro 4.2.7-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna	59
Quadro 4.2.7-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna	59
Quadro 4.2.8-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água.....	62
Quadro 4.2.8-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	62
Quadro 4.2.9-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudas.....	64
Quadro 4.2.9-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudas.....	65

Quadro 4.2.10-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora	66
Quadro 4.2.10-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora	67
Quadro 4.2.11-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico.....	68
Quadro 4.2.11-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico.....	69
Quadro 4.2.12-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Herpetofauna Aquática.....	70
Quadro 4.2.12-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Herpetofauna Aquática	71
Quadro 4.2.13-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento da Avifauna	73
Quadro 4.2.13-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento da Avifauna	73
Quadro 4.2.14-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Quirópteros	75
Quadro 4.2.15-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-Aquáticos.....	77
Quadro 4.2.15-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-Aquáticos	77
Quadro 4.2.16-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Primatas	79
Quadro 4.2.16-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Primatas	79
Quadro 4.2.17-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna	81
Quadro 4.2.17-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento da Ictiofauna	82
Quadro 4.2.18-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Controle e Prevenção de Doenças.....	84
Quadro 4.2.18-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Controle e Prevenção de Doenças.....	85
Quadro 4.2.19-1 – Síntese das medidas que devem ser iniciadas imediatamente após a emissão da Licença Prévia - LP	88
Quadro 4.2.19-2 – Síntese das medidas que devem ser iniciadas durante o período de obras	89
Quadro 4.2.19-3 – Grau de Resolução das Medidas do Plano de Ação e Controle da Malária.....	90
Quadro 4.2.19-4 – Cronograma de Implantação do Programa	90
Quadro 4.2.20-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Preservação do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico.....	92
Quadro 4.3.1-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa para a Implantação da Área de Preservação Permanente do Reservatório – APP.....	96
Quadro 4.3.1-2 – Cronograma de Implantação do Programa para a Implantação da Área de Preservação Permanente do Reservatório – APP.....	97
Quadro 4.3.2-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Recomposição Florestal	102
Quadro 4.3.2-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Recomposição Florestal	102
Quadro 4.3.3-1 – Unidades de Conservação Existentes	104
Quadro 4.3.3-2 – Unidades de Conservação Propostas e Atributos Correlatos.....	105
Quadro 4.3.3-3 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Compensação Ambiental – Unidade de Conservação	105
Quadro 4.3.3-4 Cronograma de Implantação do Programa	106
Quadro 4.3.6-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais	112

Quadro 4.3.6-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais	113
Quadro 4.3.7-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais	116
Quadro 4.3.7-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais	116
Quadro 4.3.8-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turismo	118
Quadro 4.3.8-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turismo	119
Quadro 4.3.9-1 – Procedimentos, Mecanismos Básicos e Ações de Programa	122
Quadro 4.3.9-2 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas	123
Quadro 4.3.9-2 – Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas	124
Quadro 4.3.4-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Interação e Comunicação Social	128
Quadro 4.3.4-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Interação e Comunicação Social	130
Quadro 4.3.5-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Educação Ambiental	132
Quadro 4.3.5-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Educação Ambiental	134
Quadro 4.4.1-1 – Espécies de peixes observadas nos rios São Benedito e Teles Pires	135
Quadro 4.4.1-2 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Apoio à População Indígena	138
Quadro 4.4.1-3 – Cronograma de Implantação do Programa de Apoio à População Indígena	138
Quadro 4.4.2-1 – Grau de Resolução das Medidas do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA	140
Quadro 4.4.2-2 – Cronograma de Implantação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA	140
Quadro 4.5-1 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Físico	143
Quadro 4.5-2 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Biótico	145
Quadro 4.5-3 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Socioeconômico	152
Quadro 2.1-1 – Principais Usos Antrópicos e Cobertura Vegetal da Região Polarizada por Alta Floresta – 2007.2	
Quadro 2.1-2 – Evolução do Uso do Solo na Região Polarizada por Alta Floresta – 1997 a 2007	2
Quadro 2.2-1 – Tendências de Evolução do Uso do Solo na Região Polarizada por Alta Floresta – Estimativa de Crescimento Acelerado no Período 2007-2017	4
Quadro 2.2-2 – Evolução do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Região Polarizada por Alta Floresta – Estimativa de Crescimento Acelerado com Sustentabilidade no Período 2007-2017	6

SUMÁRIO DE FIGURAS

Figura 3.2-1 – Apresentação Geral da AIA da UHE São Manoel	4
Figura 3.3-1 – Metodologia Geral Adotada para a Avaliação dos Impactos Ambientais da UHE São Manoel.....	5
Figura 3.3-2 – Frequência Teórica de Distribuição dos Impactos por Classe de Magnitude	9
Figura 3.3-3 – Procedimentos Metodológicos para Definição da Magnitude do Impacto	11
Figura 3.3-4 – Procedimentos Metodológicos para Definição da Importância do Impacto	13
Figura 3.4-1 – Áreas de Avaliação de Impactos.....	15
Figura 3.5-1 – Rede de Precedência Entre Impactos.....	23
Figura 3.5-2- Rede de Interação, Etapa de Planejamento – Exemplos de Impactos Previstos	25
Figura 3.5-3 – Rede de Interação, Etapa de Implantação, Exemplo de Impactos Previstos.....	27
Figura 3.5-4- Rede de Interação, Etapa de Operação, Exemplos de Impactos Previstos.....	29
Figura 4.1-1 - Suscetibilidade à Erosão.....	34
Figura 4.1-2 – Suscetibilidade das Encostas Marginais aos Processos de Instabilização.....	58
Figura 4.1-3 – Impactos do Meio Físico.....	77
Figura 4.2-1 – Impactos do Meio Biótico.....	123
Figura 4.3-1 - Histograma de Mão de Obra para a Implantação da UHE São Manoel.....	134
Figura 4.3-2 – Impactos do Meio Socioeconômico.....	175
Figura 5.1-1 – Distribuição dos Impactos Negativos e Positivos de Acordo com a Magnitude.....	178
Figura 5.1-2 Distribuição dos Impactos Ambientais com Base na Avaliação da Magnitude e da Importância ..	179
Figura 5.1-3 Distribuição dos impactos ambientais negativos por fase do empreendimento	180
Figura 5.1-4 Distribuição dos impactos ambientais positivos por fase do empreendimento	180
Figura 5.1-5 – Interação entre os Impactos Identificados e Resultados da Avaliação de Importância.....	189
Figura 5.2-1 – Vazões médias mensais do rio Teles Pires a jusante do rio Apiacás e percentual de contribuição de ambos os rios	194
Figura 5.2-2 – Imagem em perspectiva da confluência dos rios Teles Pires e Apiacás.....	196
Figura 4.2.5-1 – Programa de Monitoramento Climatológico.....	53
Figura 4.3.1-1 – Fluxograma Metodológico para Proposição da APP do Reservatório da UHE São Manoel	95
Figura 4.3.1-2 – Área de Preservação Permanente Proposta para o Reservatório da UHE São Manoel.....	99
Figura 4.3.3-1 – Proposição de Áreas para Conservação na Área de Influência da UHE São Manoel	107
Figura 4.4.2-1 – Áreas de Estudo para as Futuras Diretrizes do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório – PACUERA	141



CAPÍTULO VII

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo destina-se a responder ao Termo de Referência/IBAMA, de novembro de 2008, o qual considera que o EIA da UHE São Manoel deve, primordialmente, identificar os impactos do empreendimento, analisar sua inserção na bacia hidrográfica do rio Teles Pires e embasar, junto com os demais fatores e estudos específicos incorporados à análise, a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental do projeto. Ao tomar a bacia hidrográfica como referência conceitual, o TR/2008 propõe que a análise ambiental considere os resultados da Avaliação Ambiental Integrada – AAI da Bacia do Rio Teles Pires, elaborada pela EPE.

A Usina Hidrelétrica São Manoel, desde os estudos ambientais preliminares, desenvolvidos simultaneamente com os estudos de Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Teles Pires (ELETROBRÁS, 2005), já se apresentava como uma obra não muito complexa em relação às suas interferências sobre o meio ambiente. Tal constatação crescia em importância no momento em que se comparava, na época, São Manoel com a maior parte das usinas hidrelétricas existentes, em fase de implantação ou projetadas para serem construídas no país.

No conjunto dos preceitos apresentados pelo TR/2008 está expresso que o EIA deve determinar o grau de impacto do empreendimento e propor medidas mitigadoras e de controle ambiental, procurando garantir o uso sustentável dos recursos naturais.

Com base nessas orientações, foram traçados alguns pressupostos básicos, destacados a seguir:

- (i) A avaliação de impactos da implantação da UHE São Manoel, localizada no rio Teles Pires, a cerca de 287 km de sua foz, parte da proposição da alternativa de empreendimento que menor impacto provoque sobre os fatores ambientais apontados e analisados pelo Diagnóstico Ambiental, tanto com base nas informações secundárias para caracterização dos municípios, como nos levantamentos e observações realizadas em campo.
- (ii) A avaliação de impactos da implantação da UHE São Manoel utilizou como referência as conclusões da Avaliação Ambiental Integrada - AAI da Bacia do Rio Teles Pires, indicadas pela EPE, a partir dos resultados obtidos naquele estudo. Desta forma será possível avaliar a implantação do empreendimento com base nos fundamentos tratados no âmbito da bacia hidrográfica, e serem analisados os efeitos cumulativos e sinérgicos dos demais empreendimentos hidrelétricos previstos para implantação na bacia, mas apenas nos casos em que tais efeitos possam incidir sobre o empreendimento em pauta.
- (iii) A implantação de obras de grande porte, como aquela em que se constitui uma usina hidrelétrica, transforma o ambiente, alterando a paisagem original quanto maiores as dimensões do empreendimento e quanto maior comprometimento já houver no território afetado, não apenas pela ocupação antrópica, quanto pela existência de espaços legalmente protegidos. Por isso, o Diagnóstico Ambiental assume importância significativa, para embasar as análises do ambiente antes da implantação do empreendimento, e possibilitar melhores condições para que sejam bem avaliados os efeitos potenciais dessa implantação, na fase atual de Identificação e Avaliação dos Impactos. Do conjunto de impactos que certamente existirão em decorrência da implantação do empreendimento hidrelétrico, é essencial avaliar seus distintos graus e escalas de afetação, para que não se incorra no erro de superestimar ou, por outro lado, subestimar suas conseqüências. Deve-se fazer um esforço para interpretar a importância dos prováveis impactos relevantes. Quantificar ou qualificar com exatidão esses efeitos é peça chave na compreensão dos impactos, para que sejam indicadas as medidas mais adequadas e exequíveis para sua mitigação, atenuação ou até compensação, nos casos extremos.

- (iv) A avaliação dos impactos é feita a partir do conhecimento adquirido pela equipe técnica à frente dos estudos, baseada nos levantamentos de campo e investigações pretéritas das áreas de estudo, assim como na experiência particular de cada profissional e das empresas responsáveis pelo projeto, no momento de sua execução. Isso não significa que se esgotam a capacidade e possibilidade de análise dos efeitos previstos ou antevistos, ou que não existirão, no futuro, novas alternativas a serem adotadas, quanto à proposição de ações mais eficazes de controle. Porém, é fundamental considerar o momento dos estudos e as condições objetivas neles observadas, a fim de propor soluções exequíveis ou, eventualmente já testadas, visando uma maior eficiência. De acordo com o que comenta Sánchez, a “AIA não busca o conhecimento, nem ampliar as fronteiras da ciência; a AIA utiliza conhecimento e métodos científicos para auxiliar na solução de problemas práticos, concretamente o planejamento do projeto e a tomada de decisões” (SÁNCHEZ, L.E., 2008, p. 164).
- (v) Toma-se o conceito de uso sustentável dos recursos naturais em todas as fases da implantação do empreendimento hidrelétrico, de forma que, desde o seu início, seja adotada uma gestão socioambiental, que incorpore a sustentabilidade nos processos construtivos e nas ações e programas associados à futura usina hidrelétrica, considerando sua inserção regional.

2 OBJETIVOS

A Avaliação de Impactos Ambientais – AIA, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente¹ possui como objetivo geral, a possibilidade de considerar os impactos ambientais decorrentes da implantação de “atividades modificadoras do meio ambiente” (Resolução CONAMA 01/1986) antes que se tomem decisões que possam acarretar “significativa degradação da qualidade do meio ambiente” (SÁNCHEZ, L.E., 2008, p.92). Por tal razão a AIA se constitui num processo que compreende um conjunto de atividades e procedimentos com a finalidade de analisar a viabilidade ambiental de projetos, planos e programas, e fundamentar uma decisão sobre essa proposta.

Vários autores compreendem os objetivos e propósitos da AIA, nos moldes de um instrumento para o desenvolvimento sustentável. Sánchez propõe que a AIA deve desempenhar quatro papéis complementares: “(i) ajuda à decisão; (ii) ajuda à concepção e planejamento de projetos; (iii) instrumento de negociação social; (iv) instrumento de gestão ambiental.” (SÁNCHEZ, L.E., 2008, p.93).

Nessa mesma perspectiva, a Associação Internacional de Avaliação de Impactos, (IAIA, 1999) definiu como objetivos da AIA:

- (i) “Assegurar que as considerações ambientais sejam explicitamente tratadas e incorporadas ao processo decisório;
- (ii) Antecipar, evitar, minimizar ou compensar os efeitos negativos relevantes biofísicos, sociais e outros;
- (iii) Proteger a produtividade e a capacidade dos sistemas naturais, assim como os processos ecológicos que mantêm suas funções;
- (iv) Promover o desenvolvimento sustentável e otimizar o uso e as oportunidades de gestão de recursos”.

Esse conjunto de objetivos deve nortear a implementação de medidas mitigadoras e compensatórias, não apenas na aprovação da licença de implantação do empreendimento, mas durante o ciclo de vida do projeto.

Pode-se, portanto, considerar que a AIA desempenha um instrumento de negociação entre atores sociais, devendo, por isso, organizar o debate com os interessados (na qual a consulta pública é parte

¹ Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Art. 9º, III)

desse processo), tendo o EIA e o RIMA como referência de informações e suporte de negociações entre empreendedores e sociedade.

3 BASE METODOLÓGICA

Para sistematizar o levantamento de impactos, procedeu-se a uma reunião da equipe técnica, visando o nivelamento conceitual e metodológico e o relato sucinto dos aspectos relevantes observados no diagnóstico ambiental. Foram acordadas, ainda, as principais ações do empreendimento, de acordo com o projeto de engenharia em estudo.

3.1 SOBRE A METODOLOGIA DE AIA

Desde o advento da Resolução CONAMA 01/86 quando apresenta os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da AIA no Brasil, os estudos ambientais vem aplicando diversas metodologias para analisar os efeitos de uma ação sobre a qualidade ambiental e a produtividade do sistema natural, socioeconômico e humano. Segundo alguns autores (MOREIRA, 1992) “não há, dentre os métodos da AIA conhecidos, aquele que se aplique a todo e qualquer estudo de impacto ambiental”. Esta mesma autora complementa que não poderia haver um único procedimento que pudesse ser aplicado à variedade de sistemas ambientais, ou às diversas naturezas dos empreendimentos e respectivos impactos potenciais.

Dentre os métodos existentes e alguns disponibilizados por especialistas, citam-se alguns que serviram de base ou referência para o estabelecimento da metodologia de avaliação de impactos adotada nos estudos ambientais da UHE São Manoel, conforme **Quadro 3.1-1**.

Quadro 3.1-1 Métodos Utilizados como Referência na Metodologia de AIA da UHE São Manoel

MÉTODOS	DESCRIÇÃO
Métodos Ad Hoc	Reunião de especialistas e profissionais de diversas disciplinas. Esse procedimento tem limitações, dada a subjetividade inerente à importância atribuída a determinados impactos, ou ainda à escolha dos índices de qualidade ambiental que aparecem como valores objetivos e de caráter científico.
Listagens de controle (checklist)	Consiste em uma relação de fatores e parâmetros ambientais. Essas listagens podem enumerar os fatores ambientais e seus respectivos indicadores, além dos parâmetros que fornecem as medidas para o cálculo (quantitativo ou qualitativo) da magnitude dos impactos.
Matrizes de Interação	Listas de controle bidimensionais, dispoendo nas linhas os fatores ambientais e nas colunas as ações do projeto. Na intersecção dessas linhas estabelece-se a relação de causa (ação geradora) e efeito (impacto). A mais divulgada é a matriz de Leopold, criada pelo “United States Geological Survey” (LEOPOLD ET AL, 1971). Para descrever as interações entre impacto são utilizados os atributos de magnitude e importância.
Modelos de simulação	Modelos matemáticos computadorizados que representam o funcionamento dos sistemas ambientais. Seus resultados podem promover troca de informações e interações das disciplinas.

Fonte: MAIA, Manual de Avaliação de Impacto Ambiental, 1.ª edição, abril 1992, PIAB.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS

Com base nos diversos procedimentos usuais nos estudos ambientais de empreendimentos com significativo impacto ambiental, sobretudo usinas hidrelétricas, adotou-se uma formulação para a identificação e avaliação dos impactos, adaptada da Matriz de Leopold, 1971, e de recursos quantitativos destinados à ponderação de impactos. Foram adotadas as seguintes ações:

- Caracterização das etapas do empreendimento, com a especificação do desenvolvimento de cada uma delas;
- Identificação dos Impactos mediante a construção de matrizes e diagramas por meio da correlação das diversas ações necessárias à implantação do empreendimento com os fatores do meio ambiente estudados no diagnóstico;

- c) Hierarquização dos impactos ambientais, onde se procura, com base no passo precedente, filtrar os eventos efetivamente relevantes, dignos de avaliação;
- d) Análise dos impactos ambientais, conduzidas setorialmente (por segmento do meio ambiente), indicando a etapa do empreendimento;
- e) Descrição e caracterização dos impactos, destacando sua natureza, incidência e origem do impacto. Aos impactos decorrentes de outros impactos, portanto, de 2.^a ou 3.^a ordem, sua descrição de fonte geradora é atribuída àquela que desencadeara o impacto;
- f) Análise dos impactos por meio de um recurso quantitativo de sua Magnitude e análise qualitativa de sua Importância;
- g) Identificação das Medidas de controle e os Programas Ambientais que possam minimizar, compensar e, eventualmente, eliminar os impactos negativos da implantação do empreendimento, além das medidas que possam maximizar os impactos benéficos do projeto da UHE São Manoel;
- h) Estabelecimento da síntese conclusiva dos principais impactos que poderão ocorrer nas fases de planejamento, implantação e operação, considerando suas interações.

A **Figura 3.2-1** apresenta, de forma esquemática, o desenvolvimento geral da Avaliação de Impactos Ambientais – AIA, na qual é possível identificar e avaliar os impactos ambientais a partir do cruzamento entre os fatores ambientais (obtidos pelo diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico), com as ações previstas do empreendimento.

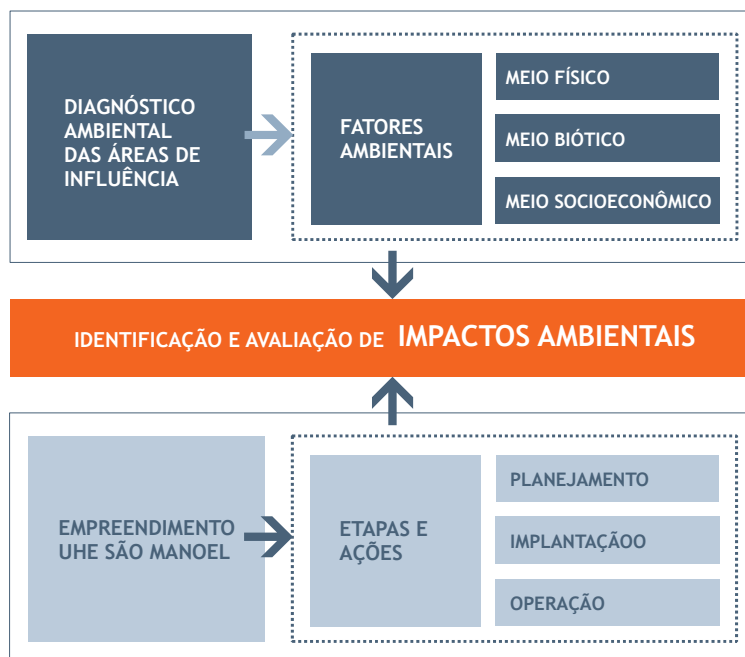


Figura 3.2-1 – Apresentação Geral da AIA da UHE São Manoel

3.3 DESENVOLVIMENTO

O processo de avaliação dos impactos se inicia pela construção da matriz de identificação dos impactos, conforme ilustra a **Figura 3.3-1**.

A partir da identificação dos impactos é feita sua descrição e caracterização. Com base nesses elementos os impactos são avaliados mediante atributos de mensuração que estabelecem a magnitude do impacto. Esse conjunto de elementos, descritos, caracterizados e mensurados por meio de uma grade quantitativa-qualitativa possibilitarão a definição da importância desse impacto. Para melhor compreensão desse desenvolvimento são detalhadas essas etapas a seguir, ilustradas sinteticamente pela **Figura 3.3-1**.

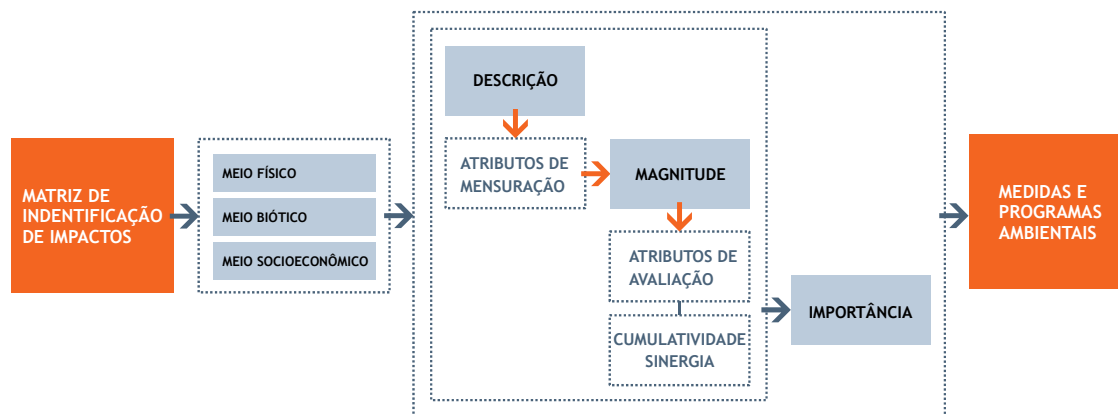


Figura 3.3-1 – Metodologia Geral Adotada para a Avaliação dos Impactos Ambientais da UHE São Manoel

3.3.1 Identificação dos Impactos

A matriz de identificação dos impactos correlaciona as ações previstas do empreendimento com os fatores ambientais (obtidos pelo diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico). A análise dos impactos é feita com base no estudo das interações possíveis entre as ações ou atividades que compõem o empreendimento e os componentes ou processos do meio ambiente, de “relações plausíveis de causa e efeito” (SÁNCHEZ, L.E., 2008, p.168). A identificação dos impactos faz-se assim por aproximações sucessivas e pode ser refinada à medida que se avança a análise dos impactos.

Além da matriz de identificação dos impactos, que relaciona o conjunto de impactos previsíveis originários pela implantação da UHE São Manoel, elabora-se a rede de precedência dos impactos, que possibilita o entendimento da ordem previsível de ocorrência dos impactos, que facilitará a avaliação dos impactos e posteriormente, a adoção das medidas mais adequadas para mitigação ou atenuação dos efeitos da implantação do empreendimento. A partir dessas matrizes, constroem-se um diagrama, no formato de uma rede de interação dos impactos, mediante o emprego de um raciocínio lógico-dedutivo que permite, a partir de uma ação provocada pelo empreendimento, inferirem-se seus possíveis impactos ambientais. A rede de interação indica as relações seqüenciais de causa e efeito (cadeias de impacto), a partir de uma ação impactante. Essa ferramenta é auxiliar na identificação dos impactos, devendo-se evitar uma simplificação exagerada das interações.

O estabelecimento dessas matrizes e redes permite que, durante a elaboração do EIA, sejam identificados aspectos e impactos ambientais, que compreendem uma atividade necessária para a implantação de um SGA – Sistema de Gestão Ambiental, segundo o modelo da ISO 14001. O formato dessas matrizes, sobretudo aquelas que evidenciam a interação entre os impactos ambientais, tem uma potencial aplicação posterior como ferramenta integradora entre AIA e o SGA.

3.3.2 Descrição, Caracterização e Avaliação dos Impactos

3.3.2.1 Descrição e Caracterização do Impacto

A descrição dos impactos visa caracterizar os aspectos qualitativos e quantitativos dos impactos, tomando-se como base o diagnóstico ambiental previamente elaborado no âmbito deste EIA.

Tais características, aliadas à Avaliação dos Impactos, além de discussões interdisciplinares, deverão compor o resultado da Importância de cada impacto identificado.

Esta descrição apresenta a indicação da(s) **fase(s) e etapa(s) de ocorrência do impacto, a(s) ação(ões) geradora(s)** (ação desencadeadora), **a natureza do impacto**, positiva ou negativa e a indicação de sua **incidência**, direta ou indireta.

- Fase de Ocorrência e Ação Geradora

A indicação da etapa e fase de ocorrência seguirá o exposto no **Quadro 3.3-1** que apresenta as fases, etapas e ações do empreendimento, distribuídas nas três grandes fases previstas, Planejamento, Implantação e Operação.

- Atributos de Descrição dos Impactos

A seguir são apresentados os conceitos utilizados na definição de cada atributo dos indicadores analisados.

- Natureza: Indicador que avalia o caráter benéfico ou adverso do impacto.
 - Positiva: alteração de caráter benéfico que resulta em melhoria da qualidade ambiental.
 - Negativa: alteração de caráter adverso que resulta em dano ou perda ambiental.
- Incidência/Ordem : Indicador que evidencia a cadeia de impactos considerada permitindo que sejam priorizadas as ações que incidam diretamente na fonte geradora de cada impacto.
 - Direto: impacto que decorre de um processo/ação do empreendimento. É também chamado de “primário” ou “de primeira ordem”.
 - Indireto: impacto que decorre de outro impacto direto. É também chamado de “secundário”, “terciário” etc, ou “de segunda ordem”, de “terceira ordem” etc., de acordo com sua situação na cadeia de reações que o deflagrou.

Quadro 3.3-1- Fases, Etapas e Ações Previstas no Empreendimento UHE São Manoel

FASES	ETAPAS	AÇÕES PREVISTAS	
PLANEJAMENTO	Etapa de Estudos e Projetos	Divulgação do empreendimento	
		Elaboração de Estudos	
		Audiência Pública	
		Leilão de Energia	
		Elaboração de Projeto Básico Ambiental – PBA e Projeto Básico de Engenharia - PB	
IMPLANTAÇÃO	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio	Aquisição de áreas	
		Desmatamento e terraplenagem	
		Instalação de empreiteiras e alocação de mão-de-obra	
		Abertura, ampliação e melhoria do sistema viário e instalação dos sistemas viário, de energia e comunicações	
		Construção das infraestruturas de apoio	
	Etapa de Construção da Obra Principal	Realização do cadastro físico e socioeconômico e avaliação das propriedades na área do reservatório	
		Aquisição de áreas	
		Operação do canteiro industrial	
		Operação do alojamento	
		Instalação de empreiteiras e alocação da mão de obra	
		Abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo	
		Implantação de áreas de estocagem e bota-fora	
		Construção das ensecadeiras	
		Desvio do rio pelo vertedouro	
		Liberação da área do reservatório	
		Desmatamento e limpeza da bacia de acumulação	
		Implantação das ogivas (início do enchimento escalonado)	
		Desmobilização da mão de obra e desmontagem do canteiro e alojamento	
		Etapa de Formação do Reservatório e Comissionamento	Fechamento das comportas e enchimento do reservatório
			Comissionamento e Testes
	OPERAÇÃO	Etapa de Operação da Usina e do Reservatório	Geração de energia
			Operação do reservatório
	DESATIVAÇÃO	Etapa de Desativação da UHE São Manoel	Descomissionamento

3.3.2.2 Avaliação dos Impactos

Nesta etapa são feitas as análises dos impactos com base em indicadores qualitativos e quantitativos e no conhecimento adquirido no diagnóstico ambiental executado nas áreas de influência da UHE São Manoel. Nem todos os processos ambientais, sobretudo os sociais, permitem que sejam modelados matematicamente. Por isso outras técnicas podem ser empregadas, como técnicas de construção de cenários, projeções demográficas, opinião dos profissionais baseada na comparação com casos semelhantes, ou experiência anterior da equipe técnica. A literatura é fértil em exemplos de que os modelos matemáticos têm seus limites e devem ser considerados como meios de apoio à análise, para se evitar as margens de incerteza inerentes à avaliação de impactos ambientais. Deve-se adotar o procedimento mais adequado ao problema que se pretende resolver e à disponibilidade de informações da área de influência da UHE São Manoel.

A avaliação dos impactos compreendeu duas etapas:

a) Avaliação da Magnitude do Impacto

Definiu-se Magnitude como sendo a grandeza de um impacto em termos absolutos, correspondendo ao grau de alteração da qualidade da variável ambiental que será afetada por uma determinada ação do empreendimento. A mensuração da magnitude de cada impacto foi feita por meio de indicadores de **abrangência (localização)** e **temporalidade** visando atingir uma valoração passível de qualificação.

Para medir esse grau de alteração, adotou-se os valores 1 (um), 3 (três) e 5 (cinco) para as distintas variáveis adotadas. O resultado final, expresso na soma simples dos valores obtidos em cada variável poderá qualificá-la em ALTA, MÉDIA ou BAIXA Magnitude, conforme apresenta o **Quadro 3.3.2-1**. No **Anexo 1** é apresentada a Matriz de Quantificação e Qualificação da Avaliação da Magnitude dos Impactos que subsidiou a obtenção desses resultados.

Quadro 3.3.2-1 Classificação de Magnitude, Conforme os Resultados Obtidos na Soma Simples dos Valores dos Atributos dos Indicadores de Avaliação da Magnitude do Impacto

RESULTADO	CLASSIFICAÇÃO DA MAGNITUDE
4 a 7	Baixa
8 a 12	Média
13 a 16	Alta

A combinação de todas as alternativas de valoração dos quatro atributos que compõem a Magnitude gerou um conjunto de 36 possibilidades, cuja avaliação variou entre 4 e 16. A curva da distribuição das frequências foi simétrica com tendência mesocúrtica, similar à distribuição normal padronizada. Os valores de média e mediana se equivaleram, e 72% das combinações estão contidas no intervalo *média ± desvio-padrão* (68,26% dos dados devem estar contidos nesse intervalo, no caso de uma curva normal). Portanto, o padrão de distribuição teórica das probabilidades de magnitude, reflete a robustez estatística da proposta metodológica, uma vez que não tende a minimizar ou exacerbar a magnitude dos impactos ambientais.

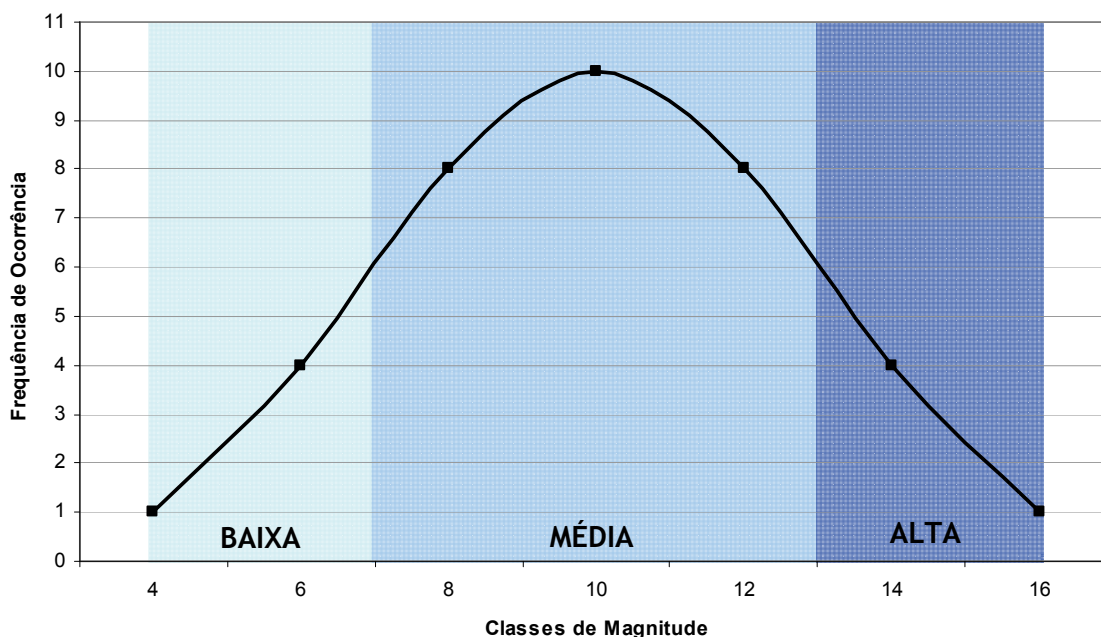


Figura 3.3-2 – Frequência Teórica de Distribuição dos Impactos por Classe de Magnitude

O resultado obtido pela valoração da Magnitude é avaliado na fase seguinte, de acordo com a Importância do impacto.

A seguir são apresentados os conceitos utilizados na definição de cada atributo dos indicadores analisados.

- **Localização:** Indicador que caracteriza a abrangência territorial de ocorrência do impacto, fornecendo o espaço geográfico ou geopolítico para o qual deverá estar focada a implementação da ação ambiental específica.
 - Na Área Diretamente Afetada ADA (**local**): a alteração se manifesta exclusivamente na área/sítio em que se dará a intervenção. Atribuiu-se a essa variável o valor **1 (um)**, por se entender que os impactos locais podem ficar circunscritos ao local onde se deu a ação desencadeadora.
 - Na Área de Influência Direta AID (**entorno**): a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar por irradiação numa área que extrapole o local do sítio onde se deu a intervenção. Atribuiu-se a essa variável o valor **3 (três)**, por se entender que os impactos que atingem o entorno são de maior intensidade àqueles do local.
 - Na Área de Influência Indireta AII/ Área de Abrangência Regional AAR (**regional**): a alteração tem potencial para ocorrer ou para se manifestar, por irradiação e através de impactos indiretos associados, na AII ou mesmo na AAR. Atribuiu-se a essa variável o valor **5 (cinco)**, por se entender que os impactos que se projetam além do entorno possuem características de maior expressão, exigindo, na fase de apropriação de medidas, ações de maior escala de implementação.

Quadro 3.3.2-2 Valores Adotados para os Indicadores de Localização

INDICADOR	ATRIBUTO	VALOR
Localização	Local (Área Diretamente Afetada – ADA)	1
	Entorno (Área de Influência Direta – AID)	3
	Regional (Área de Influência Indireta – AII / Área de Abrangência Regional – AAR)	5

▪ **Temporalidade:** A caracterização temporal ou dinâmica dos impactos foi realizada por meio de 3 indicadores, a saber:

✓ **Prazo para a Manifestação**

Este indicador caracteriza o tempo estimado para a ocorrência do impacto após ação/processo que o desencadeou, dividido em médio/longo prazo ou imediato/curto prazo.

- Médio ou Longo Prazo: alteração que demanda um intervalo de tempo para sua manifestação. Atribuiu-se a essa variável o valor **1 (um)**, pelo prazo estimado para manifestação.
- Imediato ou Curto Prazo: alteração que se manifesta simultaneamente ou imediatamente após a ocorrência da ação/processo que a desencadeou. Atribuiu-se a essa variável o valor **3 (três)**, pelo prazo estimado para manifestação.

Impactos que sejam passíveis de manifestação no médio ou longo prazo devem, obrigatoriamente, prever a implementação de ações de acompanhamento e de verificação (ações de monitoramento) como forma de permitir a adoção das ações adequadas no momento apropriado, incluindo-se as preventivas, na etapa de identificação de Medidas e Programas.

Quadro 3.3.2-3 Valores Adotados para os Indicadores de Prazo para a manifestação do Impacto

INDICADOR	ATRIBUTO	VALOR
Prazo para a Manifestação	Médio/longo	1
	Imediato/curto	3

✓ **Forma de Manifestação**

Indicador que permite caracterizar o(s) momento(s) em que uma determinada ação do empreendimento provoca uma alteração, aqui denominada de impacto ambiental.

- Única: a alteração ocorre uma única vez. A essa variável foi atribuído o valor **1 (um)**.
- Descontínua: a alteração é passível de ocorrer mais de uma vez e em intervalos de tempo regulares ou irregulares. Caso ela ocorra regularmente a alteração pode ser denominada Cíclica. A essa variável foi atribuído o valor **3 (três)**.
- Contínua: a alteração é passível de ocorrer de forma ininterrupta. A essa variável foi atribuído o valor **5 (cinco)**.

Quadro 3.3.2-4 Valores Adotados para os Indicadores de Forma de Manifestação do Impacto

INDICADOR	ATRIBUTO	VALOR
Forma de Manifestação	Única	1
	Descontínua	3
	Contínua	5

✓ **Duração da Manifestação**

Indicador que permite avaliar um determinado período de tempo maior ou menor, em que persiste o impacto. A essa continuidade indefinida de tempo estabeleceram-se duas variáveis: temporário e permanente.

- Temporária: a alteração tem caráter transitório em relação à fase do projeto na qual se manifestará o impacto. Em suma, o impacto temporário ocorre em um período de tempo claramente definido em relação à fase do empreendimento durante a qual se manifesta. Por tal razão a essa variável foi atribuído o valor **1 (um)**.
- Permanente: a alteração passível de ocorrer permanece durante a vida útil do projeto, ou mesmo a transcende. A essa variável foi atribuído o valor **3 (três)**.

Quadro 3.3.2-5 Valores Adotados para os Indicadores de Duração de Manifestação do Impacto

INDICADOR	ATRIBUTO	VALOR
Duração da Manifestação	Temporária	1
	Permanente	3

O processo que leva à quantificação-qualificação da Magnitude está ilustrado na **Figura 3.3-3**. A soma simples dos valores atribuídos a cada variável, nos indicadores de impacto adotados para a mensuração da Magnitude resultará na sua qualificação, conforme apresentada no **Quadro 3.3-1**.

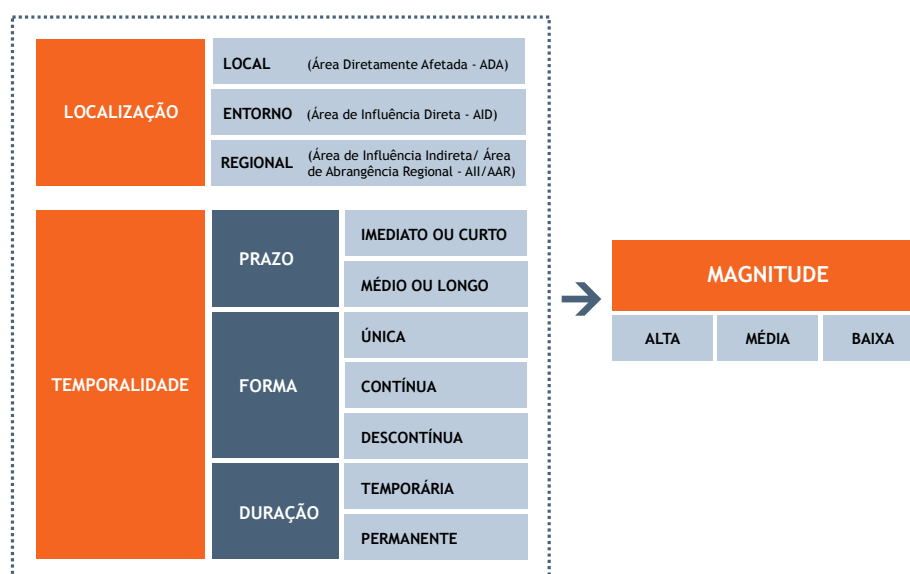


Figura 3.3-3 – Procedimentos Metodológicos para Definição da Magnitude do Impacto

b) Avaliação da Importância do Impacto

Com base nos resultados obtidos na Magnitude dos impactos, procede-se à avaliação de Importância. Esta avaliação não considera a implementação de quaisquer medidas preventivas, mitigadoras, de monitoramento, compensatórias e/ou de potencialização.

Adotou-se como Importância de um impacto o resultado final da apreciação da classificação obtida na valoração da Magnitude, considerando o conhecimento da realidade da região de estudo, e o contexto decorrente da implantação da UHE São Manoel.

A indicação de Alta, Média ou Baixa Importância do impacto é arbitrada pelos especialistas/equipe multidisciplinar mediante o conhecimento dos trabalhos técnicos e de um juízo de valor. Para contribuir ao julgamento da significância dos impactos previstos, utiliza-se de dois indicadores qualitativos: **Probabilidade de Ocorrência** e **Reversibilidade**.

Nessas análises são incorporados todos os elementos da Descrição e Caracterização do impacto, sobretudo da Magnitude, não se desprezando quaisquer variáveis quantitativas ou qualitativas obtidas à luz do Diagnóstico Ambiental da UHE São Manoel. Agregam-se ainda à avaliação de importância do impacto, a interpretação dos eventuais **efeitos cumulativos** e **sinérgicos** suscitados por ele. O conjunto dos atributos e o contexto em que os impactos se manifestarão, associados à interpretação social desses eventos poderão definir a importância dos impactos decorrentes da implantação da UHE São Manoel.

Para se concluir sobre a importância de um impacto, reconhece-se que nem todos esses atributos dos impactos possibilitam uma avaliação quantitativa. Alguns autores avaliam ainda que o fato de um impacto ser positivo ou negativo, direto ou indireto, não tem muita relevância para uma avaliação da sua importância, pois “são de grande ou pequena significância” e que a etapa de identificação dos impactos “não pode passar ao largo dos impactos indiretos”, (SÁNCHEZ, 2008 p.293). Esse mesmo autor fundamenta essa premissa com base na Resolução CONAMA, na qual a análise é fundamental em um estudo de impacto ambiental, servindo para organizar a análise de modo a assegurar que todos os efeitos possíveis das ações antrópicas sejam examinados.

▪ Probabilidade de Ocorrência

Indicador que analisa a possibilidade do impacto se concretizar em função de uma determinada ação, mediante estimativas qualitativas ou quantitativas de probabilidade. A lógica que embasa esse raciocínio é aquela em que os impactos de baixa probabilidade (improvável) poderiam ser julgados como menos importantes que os de alta probabilidade (certos), porém, essa hipótese só faz sentido se a probabilidade de ocorrência for associada à magnitude do impacto.

- Certa: certeza de manifestação da alteração ou alta probabilidade de ocorrência.
- Provável: alteração com média probabilidade de ocorrência.
- Improvável: alteração com baixa probabilidade de ocorrência.

▪ Reversibilidade

Foram estabelecidas duas categorias de reversibilidade de impacto, a saber:

- Reversível: é aquela situação na qual cessado o processo gerador do impacto o meio alterado retorna a uma dada situação de equilíbrio semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido. A reversibilidade pode ser avaliada em relação ao tempo de sua ocorrência: curto prazo ou médio/longo prazo.
- Irreversível: o meio se mantém alterado mesmo depois de cessado o processo gerador do impacto.

▪ Efeitos dos Impactos – Cumulatividade e Sinergia

Efeitos Cumulativos dos Impactos - A cumulatividade compreende o efeito de impactos da implantação de um empreendimento hidrelétrico, que se acumulam no tempo ou no espaço, resultando de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou diversas ações.

Efeitos Sinérgicos dos Impactos - São considerados efeitos sinérgicos dos impactos aqueles efeitos que podem ultrapassar ou não os limites físicos/geográficos de um determinado empreendimento, e que, interagindo com impactos de outra natureza, produzem um efeito distinto daqueles efeitos que lhe deram origem.

A **Figura 3.3-4** apresenta os procedimentos metodológicos previstos para definição da importância dos impactos decorrentes da implantação da UHE São Manoel.

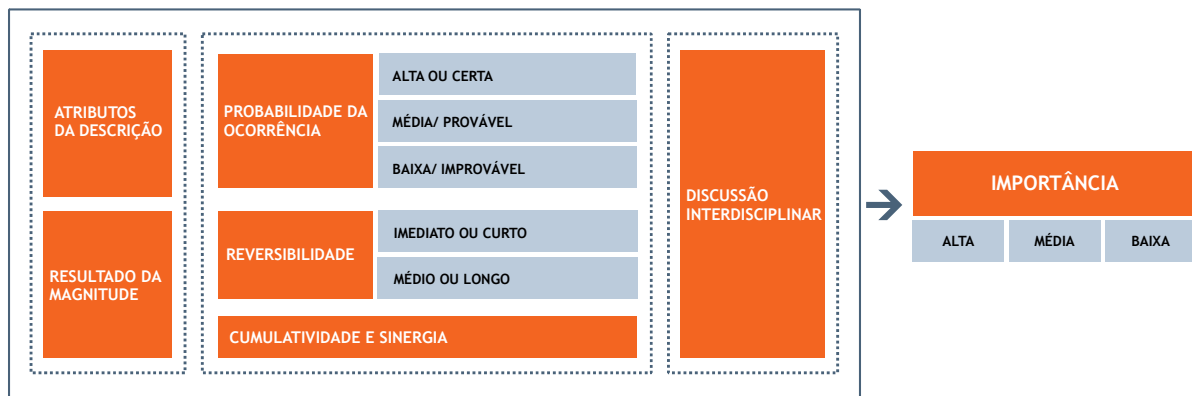


Figura 3.3-4 – Procedimentos Metodológicos para Definição da Importância do Impacto

3.3.3 Síntese Conclusiva dos Principais Impactos

Após a avaliação dos impactos estabelece-se a síntese conclusiva dos principais impactos que poderão ocorrer nas fases de planejamento, implantação e operação, acompanhada de suas interações.

3.4 FORMA DE APRESENTAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Foi possível proceder à identificação e à avaliação dos impactos diante das informações obtidas, compiladas e analisadas na fase do Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência da UHE São Manoel. Os impactos ambientais são apresentados conforme as seguintes indicações:

- (i) Os impactos foram organizados em blocos temáticos: Meio Físico, Biótico e Socioeconômico, para facilitar sua avaliação e identificação de ações posteriores para mitigação ou controle.
- (ii) De acordo com os fatores ambientais em foco, existirão impactos passíveis de ocorrer em distintas fases do empreendimento. Para se evitar a repetição da descrição de um mesmo impacto em mais de uma fase, o item de entrada será o próprio impacto, seguido da informação de sua provável fase de ocorrência. Exemplo: o impacto “Interferência em Áreas de Processos Minerários e de Garimpo de Ouro” a ocorrer nas fases de Implantação e Operação.

São inseridos os Mapas Síntese de impactos diretos e indiretos, indicativos dos impactos passíveis de espacialização. Aqueles que foram estimados apenas de forma difusa, ainda que localizados (sem possibilidade de georreferenciamento), são apresentados esquematicamente. A **Figura 3.4-1** ilustra as áreas de influência utilizadas para o mapeamento dos impactos.

3.5 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

3.5.1 Matriz de Identificação de Impactos

Mediante a correlação das ações previstas do empreendimento com os fatores ambientais obtidos no diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, é elaborada a Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais. Os **Quadros 3.5-1 a 3.5-3** apresentam os impactos ambientais identificados na correlação exposta acima.

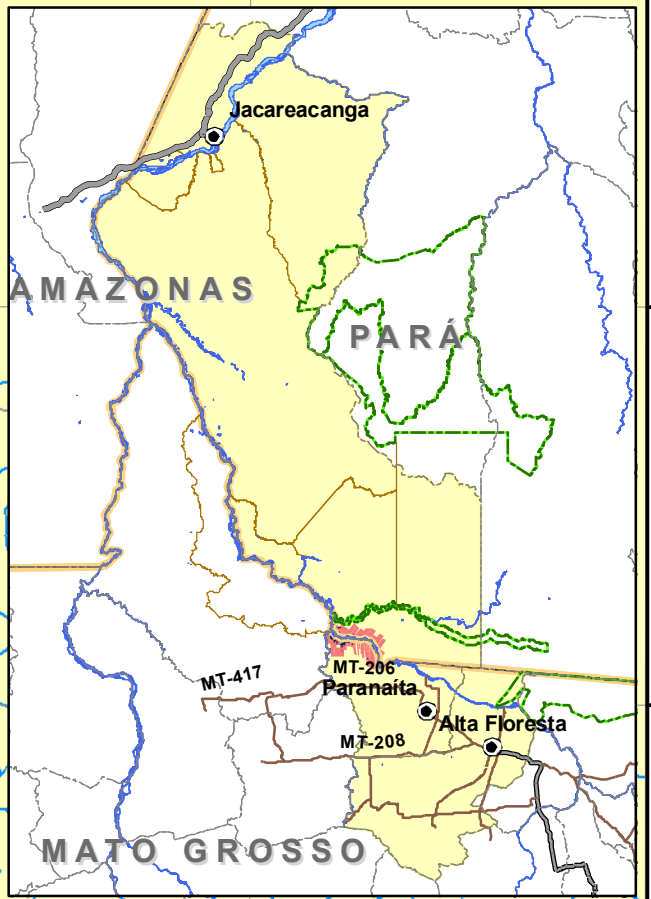
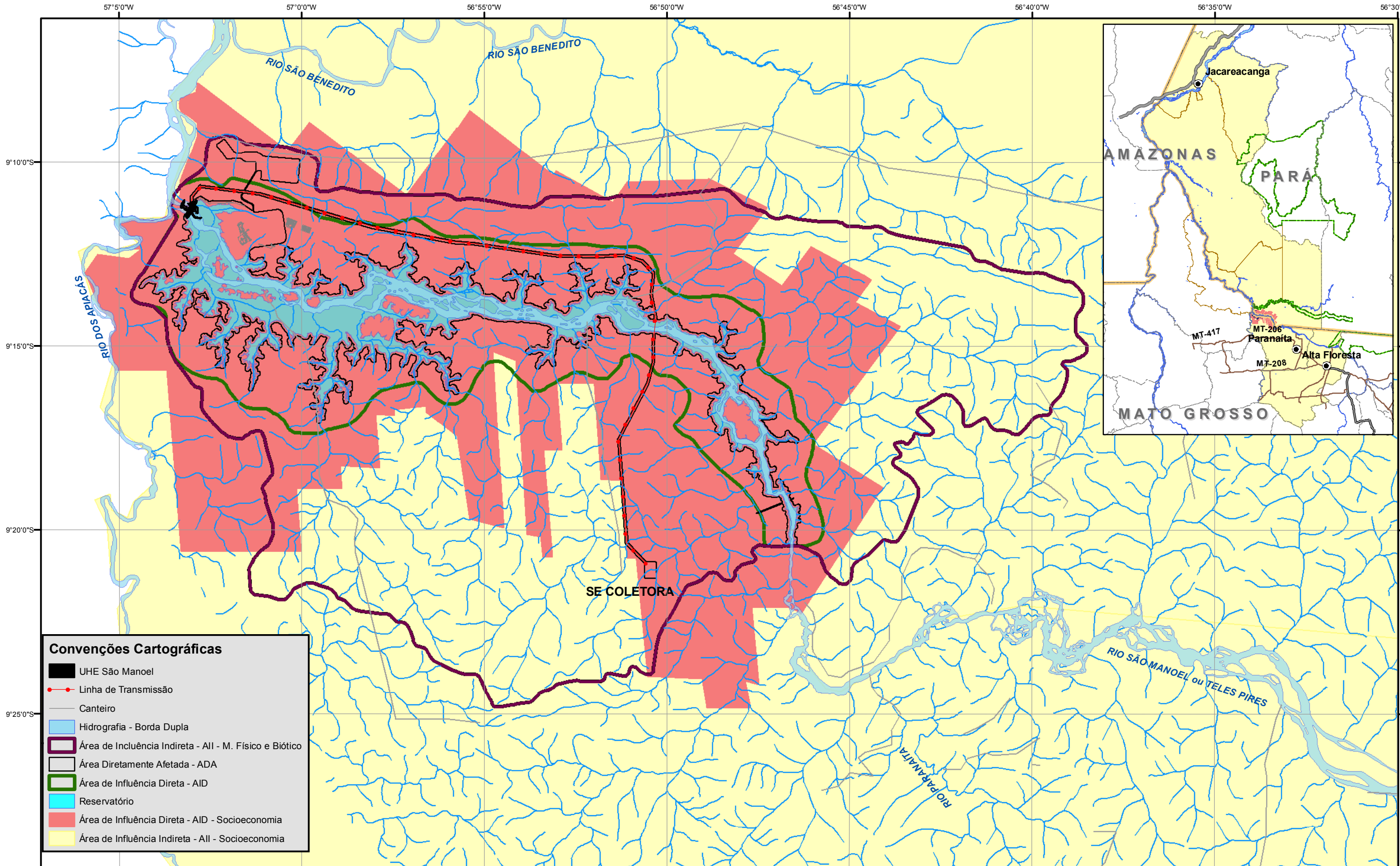
3.5.2 Rede de Precedência entre Impactos

Com base na identificação dos impactos sistematizada nas matrizes anteriores, procede-se à relação de precedência entre eles, organizados por ordem de ocorrência.

A **Figura 3.5-1** apresenta a Rede de Precedência entre os impactos, destacando em qual meio incidem.

3.5.3 Rede de Interação dos Impactos

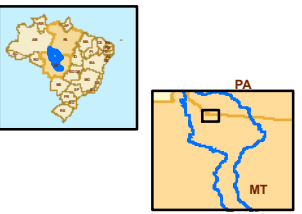
As **Figuras 3.5-2 a 3.5-4** apresentam a Rede de Interação com alguns exemplos de impactos previstos, organizadas pelas etapas do empreendimento.



Convenções Cartográficas

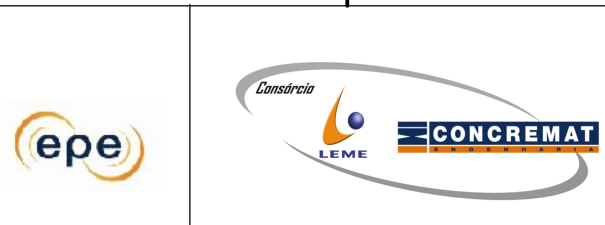
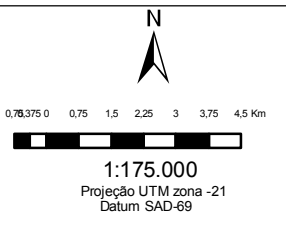
- UHE São Manoel
- Linha de Transmissão
- Canteiro
- Hidrografia - Borda Dupla
- Área de Inclusão Indireta - AII - M. Físico e Biótico
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Reservatório
- Área de Influência Direta - AID - Socioeconomia
- Área de Influência Indireta - AII - Socioeconomia

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



REFERÊNCIAS

- Malha Rodoviária Digital do Estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
- Rede Hidrográfica Digital do estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
- Base Cartográfica Digital da Amazônia Legal escala 1:250.000 - IBGE 2000.
- Limites Digitais das Unidades de Conservação e Terras Indígenas - SEPLAN 2002.
- Imagens CBERS 168/109, 168/110 e 168/111 de 09/07/2006; 169/109, 169/110 e 169/111 de 21/09/2007.
- Malha Municipal Digital IBGE/2005.



PROJ.	DES.	CONF.	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA UHE SÃO MANOEL	
VISTO			Áreas de Avaliação de Impactos	Nº Figura 3.4-1 BACIA TELES PIRES
COORDENADOR DE ÁREA				
APROV.				
GERENTE DE PROJETO				
DATA 03/09/2008				

Quadro 3.5-1 Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Físico

FASES DO EMPREENDIMENTO	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO	AÇÕES PREVISTAS	FATORES AMBIENTAIS IMPACTADOS NO MEIO FÍSICO										
			Estabilidade de Terrenos	Solos	Qualidade do Ar	Pressão Sonora	Estrutura da Paisagem	Recursos Minerais	Recursos Hídricos Superficiais	Recursos Hídricos Subterrâneos	Clima	Geologia e Geofísica	
PLANEJAMENTO	Etapa de Estudos e Projetos	Divulgação do Empreendimento											
		Elaboração dos Estudos											
		Audiência Pública											
		Leilão de Energia											
		Elaboração do Projeto Básico Ambiental - PBA e Projeto Básico de Engenharia - PB											
IMPLANTAÇÃO	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio	Aquisição de áreas							Interferências em Áreas de Processos Minerários				
		Desmatamento e terraplenagem	Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos	Alteração na Qualidade dos Solos	Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração	Alteração da Paisagem						
		Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra											
		Abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações	Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos	Alteração na Qualidade dos Solos Perda de Solos Agricultáveis	Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração	Alteração da Paisagem						
		Construção das infra-estruturas de apoio	Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos	2-Alteração na Qualidade dos Solos Perda de Solos Agricultáveis	Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração	Alteração da Paisagem						
	Etapa de Construção da Obra Principal	Realização do cadastro físico e socioeconômico e avaliação das propriedades na área do reservatório											
		Aquisição de áreas							Interferências em Áreas de Processos Minerários				
		Operação do canteiro industrial		Alteração na Qualidade dos Solos	Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração							
		Operação do alojamento		Alteração na Qualidade dos Solos									
		Instalação de empreiteiras e alocação da mão-de-obra											
		Abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo	Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos	Alteração na Qualidade dos Solos Perda de Solos Agricultáveis	Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração	Alteração da Paisagem						
		Implantação de áreas de estocagem e bota-fora	Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos	Alteração na Qualidade dos Solos Perda de Solos Agricultáveis	Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração	Alteração da Paisagem						
		Construção das ensecadeiras											
		Desvio do rio pelo vertedouro											
		Liberação da área do reservatório											
		Desmatamento e limpeza da bacia de acumulação	Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos		Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração							
		Implantação das ogivas (início do enchimento escalonado)											
		Desmobilização da mão-de-obra e desmontagem do canteiro e alojamento											
		Etapa de Formação do Reservatório e Comissionamento	Fechamento das comportas e enchimento do reservatório	Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais	Perda de Solos Agricultáveis			Alteração da Paisagem	Interferências em Áreas de Processos Minerários	Alteração do Regime Fluvial Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento	Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação	Alterações no Microclima e Emissão de Gases de Efeito Estufa	Ocorrência de Sismicidade Induzida
			Comissionamento e Testes										
OPERAÇÃO	Etapa de Operação da Usina e do Reservatório	Geração de energia											
		Operação do reservatório	Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais					Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento Retenção de Sólidos em Suspensão	Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação	Alterações no Microclima e Emissão de Gases de Efeito Estufa	Ocorrência de Sismicidade Induzida		

Quadro 3.5-2 Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Biótico

FASES DO EMPREENDIMENTO	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO	AÇÕES PREVISTAS	FATORES AMBIENTAIS IMPACTADOS NO MEIO BIÓTICO								
			Flora	Fauna	Recursos Hídricos Superficiais	Ictiofauna	Entomofauna Vetora	Comunidades Aquáticas	Malacofauna de Interesse Médico	Mamíferos Semi-aquáticos	
PLANEJAMENTO	Etapa de Estudos e Projetos	Divulgação do Empreendimento									
		Elaboração dos Estudos									
		Audiência Pública									
		Leilão de Energia									
		Elaboração do Projeto Básico Ambiental - PBA e Projeto Básico de Engenharia - PB									
IMPLANTAÇÃO	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio	Aquisição de áreas									
		Desmatamento e terraplenagem	Perda de Cobertura Vegetal	Perda de Habitats da Fauna Local Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas Redução da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem						
		Instalação de empreiteiras e alocação de mão-de-obra		Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre		Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática					
		Abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações	Perda de Cobertura Vegetal	Perda de Habitats da Fauna Local Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem						
		Construção das infra-estruturas de apoio		Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem						
	Etapa de Construção da Obra Principal	Realização do cadastro físico e socioeconômico e avaliação das propriedades na área do reservatório									
		Aquisição de áreas									
		Operação do canteiro industrial		Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem						
		Operação do alojamento		Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem						
		Instalação de empreiteiras e alocação da mão-de-obra		Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre		Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática					
		Abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo	Perda de Cobertura Vegetal	Perda de Habitats da Fauna Local Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas Redução da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem						
		Implantação de áreas de estocagem e botafora	Perda de Cobertura Vegetal	Perda de Habitats da Fauna Local Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas Redução da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem						
		Construção das enseadeiras			Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem	Aprisionamento de Peixes nas Áreas Ensecadas					
		Desvio do rio pelo vertedouro									
		Liberção da área do reservatório									
Etapa de Formação do Reservatório e Comissionamento	Desmatamento e limpeza da bacia de acumulação	Perda de Habitats da Fauna Local Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas Redução da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem								
		Implantação das ogivas (início do enchimento escalonado)									
		Desmobilização da mão-de-obra e desmontagem do canteiro e alojamento									
		Fechamento das comportas e enchimento do reservatório			Redução das Condições de Oxigenação da Água a Montante da Barragem	Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna	Alteração da Estrutura dos Habitats de Dípteros Hematófagos	Alteração das Comunidades Plantônicas e Bentônicas			
		Comissionamento e Testes									
OPERAÇÃO	Etapa de Operação da Usina e do Reservatório	Geração de energia									
		Operação do reservatório	Aumento da Pressão Antrópica sobre a APP do Reservatório Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório			Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna Mortalidade de Peixes nas Turbinas Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Jusante Alteração da Estrutura da Comunidade da Ictiofauna a Montante da Barragem Disponibilização do Mercúrio para a Cadeia Alimentar	Alteração da Estrutura dos Habitats de Dípteros Hematófagos	Alteração das Comunidades Plantônicas e Bentônicas Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas	Proliferação de Vetores da Esquistossomose	Interferência na Disponibilidade de Presas Aquáticas a Montante para Mamíferos Semi-Aquáticos	

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

Quadro 3.5-3 Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Socioeconômico

FASES DO EMPREENDIMENTO	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO	AÇÕES PREVISTAS	FATORES AMBIENTAIS IMPACTADOS NO MEIO SOCIOECONOMIA																
			Conhecimento Técnico-Científico	População	Organização Social	Mercado Imobiliário	Mercado de Trabalho	Relações Sociais e Culturais	Áreas Legalmente Protegidas	Serviços Públicos e Infraestrutura	Sistema Viário	Saúde do Trabalhador	Saúde Pública	Patrimônio Imobiliário	Patrimônio Arqueológico	População Indígena	Economia Regional	Economia Local	
PLANEJAMENTO	Etapa de Estudos e Projetos	Divulgação do Empreendimento		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil	Valorização e Especulação Imobiliária													
		Elaboração dos Estudos	Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico	Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil	Valorização e Especulação Imobiliária													
		Audiência Pública		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil	Valorização e Especulação Imobiliária													
		Leilão de Energia		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil	Valorização e Especulação Imobiliária													
		Elaboração do Projeto Básico Ambiental - PBA e Projeto Básico de Engenharia - PB		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil	Valorização e Especulação Imobiliária													
IMPLANTAÇÃO	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio	Aquisição de áreas		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil	Valorização e Especulação Imobiliária							Perda de Terras e Benefetorias						
		Desmatamento e terraplenagem		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil								Aumento da Incidência de Doenças	Interferência em Sítios com presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico					
		Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra		Geração de Expectativas Alteração da Dinâmica Demográfica Acréscimo da Prostituição	Mobilização da Sociedade Civil	Valorização e Especulação Imobiliária	Geração de Emprego	Modificação das Relações Sociais e Culturais	Pressão Sobre a R. E. de Pesca Esportiva Rio São Benedito/ Rio Azul	Aumento da Demanda por Serviços Públicos e Pressão Sobre Infraestrutura			Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	Aumento da Incidência de Doenças		Pressão Sobre Terras e Cultura Indígenas	Incremento das Receitas Públicas Municipais Dinamização da Economia		
		Abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil				Pressão Sobre a R. E. de Pesca Esportiva Rio São Benedito/ Rio Azul		Melhoria do Sistema Viário		Aumento da Incidência de Doenças	Interferência em Sítios com presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico	Pressão Sobre Terras e Cultura Indígenas				
		Construção das infra-estruturas de apoio		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil									Interferência em Sítios com presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico					
	Etapa de Construção da Obra Principal	Realização do cadastro físico e socioeconômico e avaliação das propriedades na área do reservatório		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil	Valorização e Especulação Imobiliária													
		Aquisição de áreas		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil	Valorização e Especulação Imobiliária								Perda de Terras e Benefetorias					
		Operação do canteiro industrial									Melhoria do Sistema Viário						Incremento das Receitas Públicas Municipais Dinamização da Economia		
		Operação do alojamento							Pressão Sobre a R. E. de Pesca Esportiva Rio São Benedito/ Rio Azul	Aumento da Demanda por Serviços Públicos e Pressão Sobre Infraestrutura	Melhoria do Sistema Viário					Pressão Sobre Terras e Cultura Indígenas	Incremento das Receitas Públicas Municipais Dinamização da Economia		
		Instalação de empreiteiras e alocação da mão-de-obra		Acréscimo da Prostituição Alteração da Dinâmica Demográfica	Mobilização da Sociedade Civil		Geração de Emprego	Modificação das Relações Sociais e Culturais	Pressão Sobre a R. E. de Pesca Esportiva Rio São Benedito/ Rio Azul	Aumento da Demanda por Serviços Públicos e Pressão Sobre Infraestrutura			Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	Aumento da Incidência de Doenças		Pressão Sobre Terras e Cultura Indígenas	Incremento das Receitas Públicas Municipais Dinamização da Economia		
		Abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil										Interferência em Sítios com presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico				
		Implantação de áreas de estocagem e bota-fora		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil										Interferência em Sítios com presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico				
		Construção das enscadeiras																	
		Desvio do rio pelo vertedouro																	
		Liberação da área do reservatório		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil										Perda de Terras e Benefetorias	Interferência em Sítios com presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico			
		Desmatamento e limpeza da bacia de acumulação		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil											Interferência em Sítios com presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico			
		Implantação das ogivas (início do enchimento escalonado)		Geração de Expectativas	Mobilização da Sociedade Civil									Aumento da Incidência de Doenças	Interferência em Sítios com presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico			Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência Modificação das Condições para Atividades Turísticas Modificação das Condições de Extração Mineral	
		Desmobilização da mão-de-obra e desmontagem do canteiro e alojamento		Geração de Expectativas Alteração da Dinâmica Demográfica	Mobilização da Sociedade Civil													Redução da Demanda por Bens e Serviços	
		Etapa de Formação do Reservatório e Comissionamento	Fechamento das comportas e enchimento do reservatório			Mobilização da Sociedade Civil									Aumento da Incidência de Doenças	Interferência em Sítios com presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico	Pressão Sobre Terras e Cultura Indígenas		Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência Modificação das Condições para Atividades Turísticas Modificação das Condições de Extração Mineral
			Comissionamento e Testes																
OPERAÇÃO	Etapa de Operação da Usina e do Reservatório	Geração de energia															Incremento das Receitas Públicas Municipais Dinamização da Economia		
		Operação do reservatório															Incremento das Receitas Públicas Municipais Dinamização da Economia	Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência Modificação das Condições para Atividades Turísticas Modificação das Condições de Extração Mineral	

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

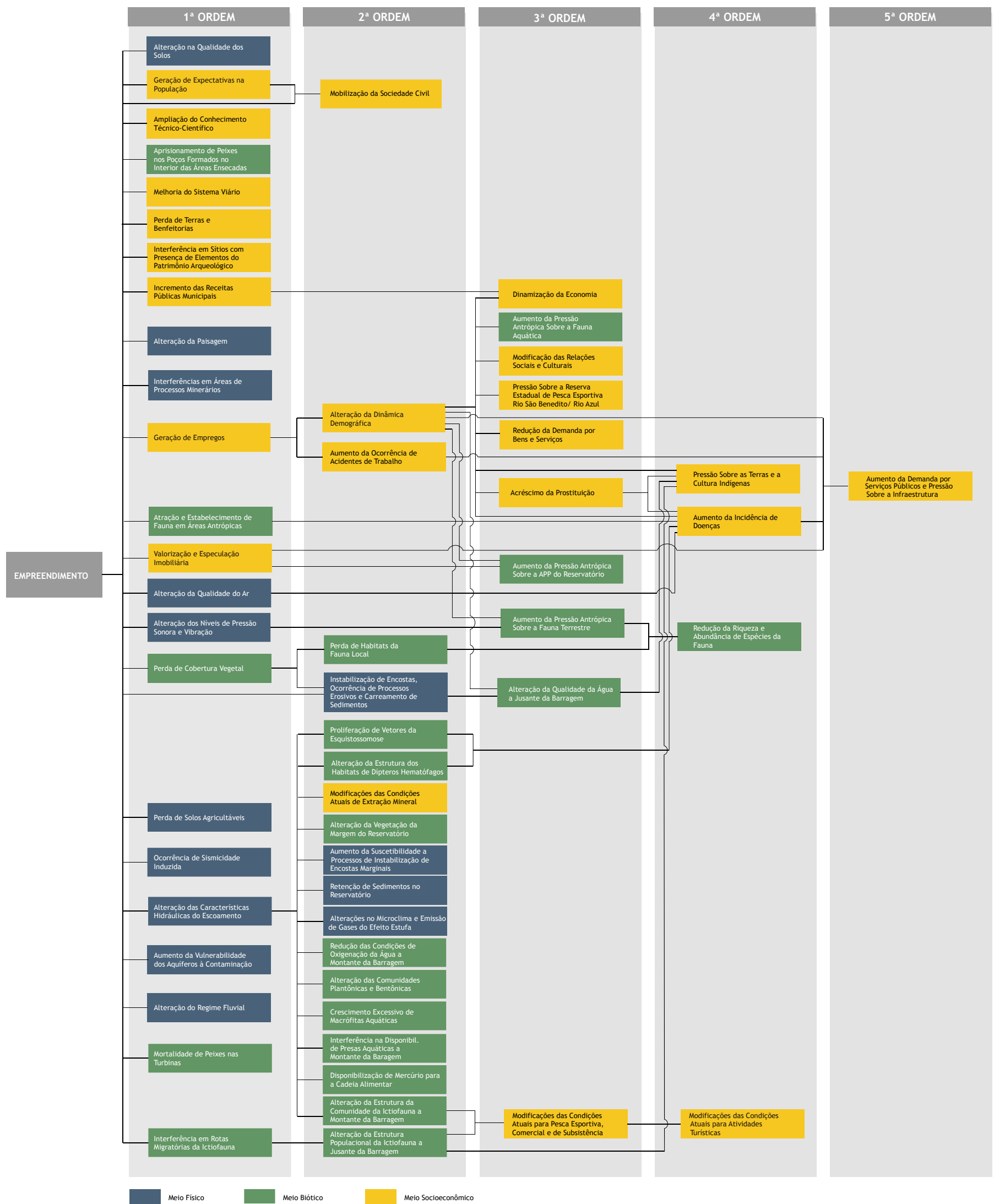


Figura 3.5-1 – Rede de Precedência Entre Impactos

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

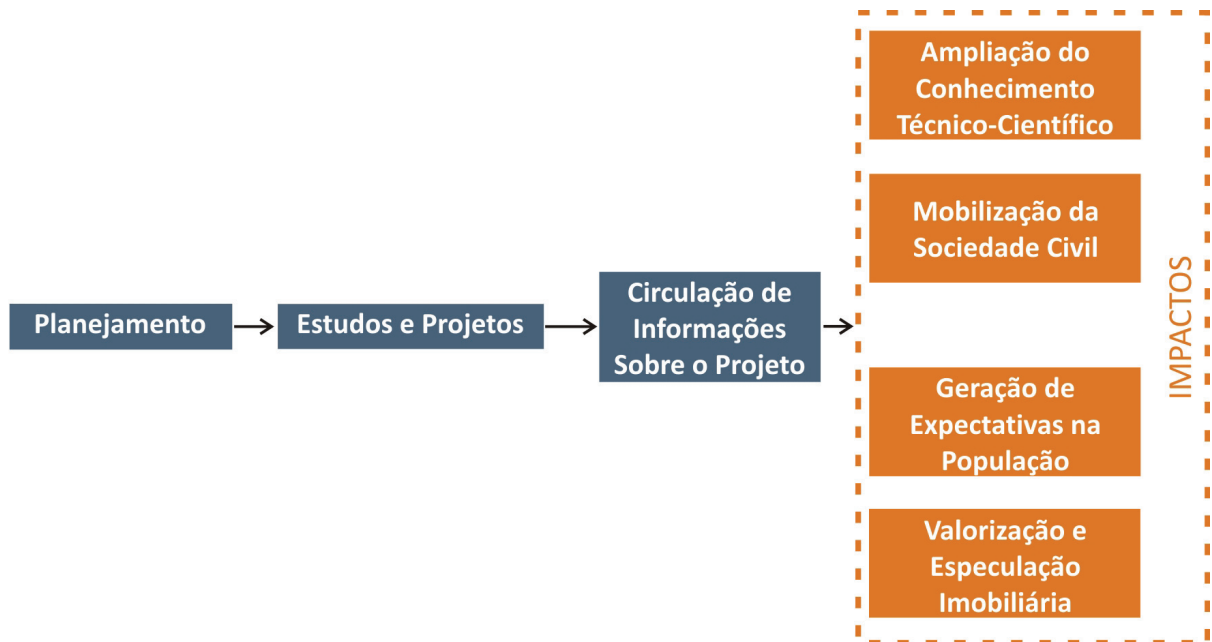


Figura 3.5-2- Rede de Interação, Etapa de Planejamento – Exemplos de Impactos Previstos

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

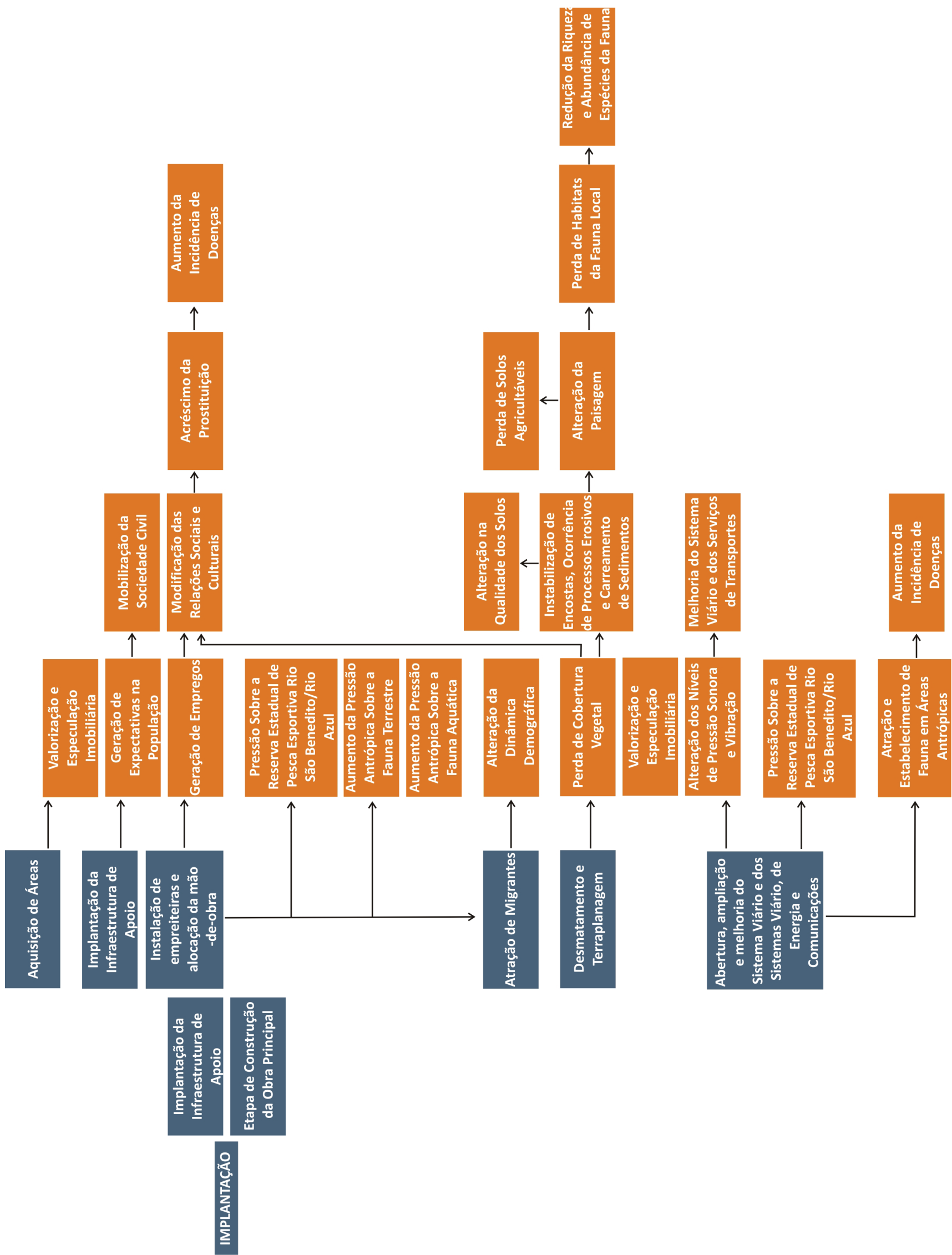


Figura 3.5-3 – Rede de Interação, Etapa de Implantação, Exemplo de Impactos Previstos

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

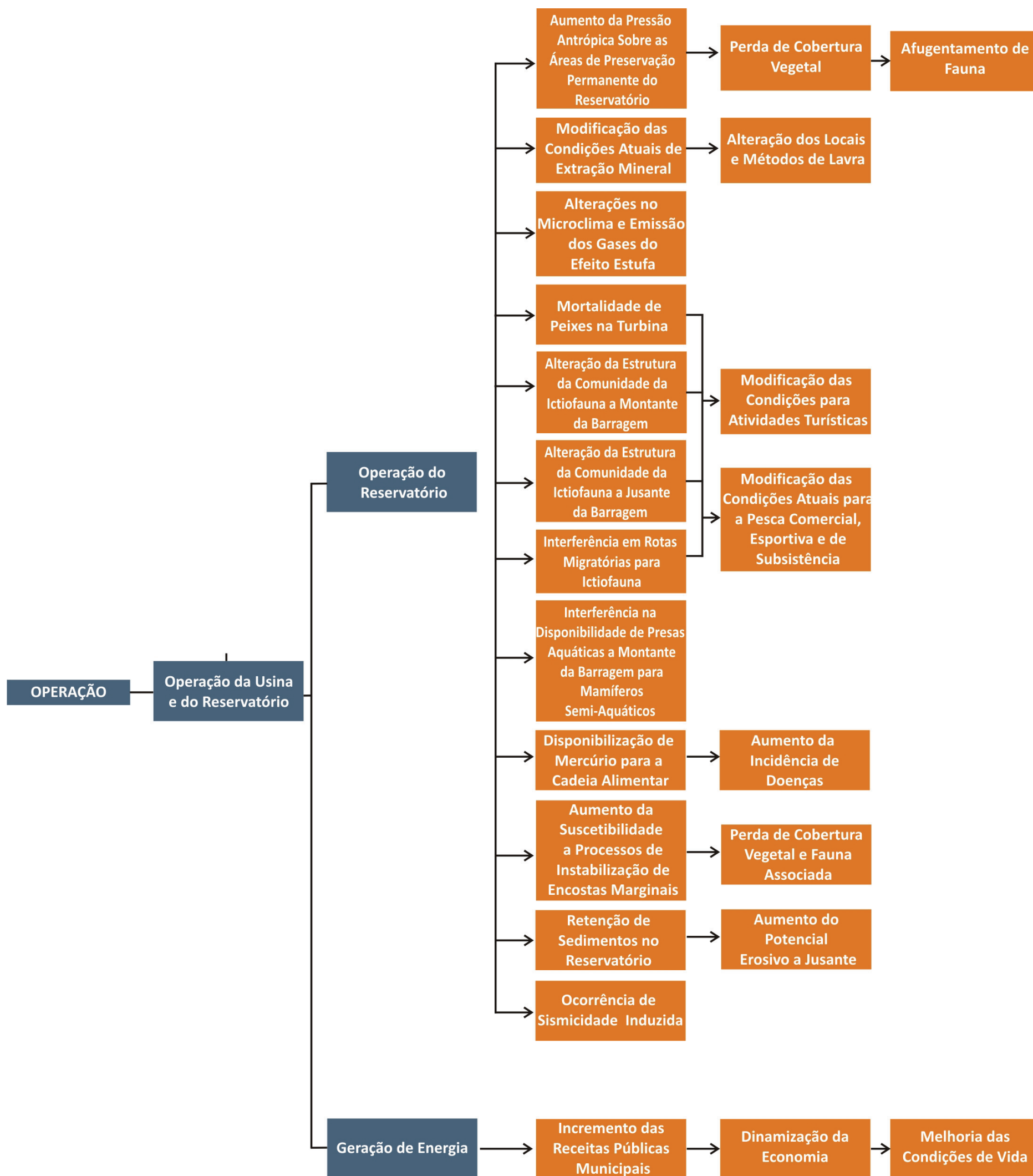


Figura 3.5-4- Rede de Interação, Etapa de Operação, Exemplos de Impactos Previstos

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

3.5.4 Considerações Sobre Impactos Ambientais das Etapas de Planejamento e Desativação

3.5.4.1 Etapa de Planejamento

Não foram identificados impactos no Meio Físico na etapa de Planejamento.

A identificação dos impactos da etapa de planejamento do Meio Biótico levou à consideração de que, devido a sua pequena magnitude e importância, poderiam ser tratados de forma conjunta. Acrescenta-se que não há medidas passíveis de serem acionadas pelo empreendedor para este conjunto de impactos.

Durante a fase de planejamento, as atividades de coleta e levantamento de dados técnicos para a elaboração dos estudos de meio biótico propiciam a formação de uma vasta coleção de informações sobre os ecossistemas terrestre e aquático das áreas diretamente afetada e de influência direta. Entretanto a obtenção desse material requer uma interferência direta dos grupos técnicos sobre o ecossistema, mas trata-se de perturbação pontual e de duração muito pequena, cujo nível de impacto sobre os ecossistemas pode ser considerado desprezível.

Todavia há que se considerar que os estudos se desenvolvem por pelo menos um ano, e a presença de pesquisadores na região termina por criar um clima de expectativa na população. Ainda que o processo de licenciamento leve mais tempo que o previsto, revisões de engenharia ou complementações dos estudos de meio ambiente são percebidas pela população local como uma certeza de que o projeto será construído. Nesse ambiente que mistura preocupação e interesse, é comum a intensificação da especulação imobiliária, e também o interesse em aproveitar o que deverá ser inundado. Nessas circunstâncias, há o risco de antecipação de tendências de uso e ocupação da terra, com possível retirada ilegal de madeira, não só da área a ser inundada, como também de trechos que deverão constituir a futura Área de Preservação Permanente do entorno do reservatório. Trata-se de um impacto indireto, decorrente da expectativa de construção e da especulação imobiliária, que atingirá tanto a flora quanto a fauna associada, mas que não se pode prever com exatidão, tampouco valorá-lo.

3.5.4.2 Etapa de Desativação - Descomissionamento

Nesta etapa não foram identificados impactos previsíveis tendo em vista que o horizonte de operação deste empreendimento é distante, o que tornaria essa identificação passível de significativa subjetividade. No entanto, para melhor compreensão dos efeitos previsíveis dessa etapa, foram feitas consultas em poucos casos já havidos, sobretudo fora do país, notadamente em pequenas centrais hidrelétricas, expostos no item 4 do Capítulo IX – Prognóstico Ambiental Global.

4 CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

4.1 IMPACTOS DO MEIO FÍSICO

Foram identificados os impactos associados às diversas etapas do empreendimento, conforme apresenta o **Quadro 4.1-1**.

Quadro 4.1-1 – Impactos do Meio Físico e Etapas do Empreendimento Associadas

N.º	FATOR AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTOS NO MEIO FÍSICO	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO				
			PLANEJ.	IMPLANTAÇÃO			OPER.
			Estudos e Projetos	Implantação da Infraestrutura de Apoio	Construção da Obra Principal	Formação do Reservatório e Comissionamento	Operação da Usina e do Reservatório
1	Estabilidade de Terrenos	Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos					
2	Solos	Alteração na Qualidade dos Solos					
3	Qualidade do Ar	Alteração da Qualidade do Ar					
4	Pressão Sonora	Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração					
5	Estrutura da Paisagem	Alteração da Paisagem					
6	Recursos Minerais	Interferências em Áreas de Processos Minerários					
7	Solos	Perda de Solos Agricultáveis					
8	Recursos Hídricos Superficiais	Alteração do Regime Fluvial					
9	Estabilidade de Terrenos	Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais					
10	Recursos Hídricos Subterrâneos	Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação					
11	Recursos Hídricos Superficiais	Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento					
12	Clima	Alterações no Microclima e Emissão de gases de efeito estufa					
13	Geologia e Geofísica	Ocorrência de Sismicidade Induzida					
14	Recursos Hídricos Superficiais	Retenção de Sedimentos no Reservatório					

4.1.1 Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos

4.1.1.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e de Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Implantação da Infraestrutura de Apoio > processos de desmatamento e terraplenagem, abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e de comunicações, construção das infraestruturas de apoio; Construção da Obra Principal > abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo, implantação de áreas de estocagem e bota-fora, desmatamento e limpeza da bacia de acumulação e execução da fundação da barragem	INCIDÊNCIA	Indireta

Algumas ações inerentes às Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e Construção da Obra Principal podem acarretar movimentos de massa (escorregamentos, rastejos etc) e aceleração dos processos erosivos, causando processos de instabilização dos terrenos. Esses fenômenos são decorrentes de ações relacionadas à abertura ou melhoria de acessos viários, implantação de canteiros e alojamentos e de escavações no sítio construtivo.

Durante as mencionadas etapas haver70á uma série de modificações nos materiais de recobrimento do terreno, além do desmatamento, que podem dar origem a movimentos de massas, se manifestando, em especial, associado a cortes nas encostas, desmontes e escavações em solos e rochas. Todavia, o impacto também decorre de outros processos como movimentos de terra e alterações do escoamento das drenagens, no caso das escavações no sítio do barramento, construção de estradas, implantação das linhas de transmissão, limpeza da bacia de acumulação, exploração de áreas de empréstimo e da disposição de bota-fora.

Esses processos do meio físico, deflagrados pelas ações antrópicas do empreendimento anteriormente citadas, são dependentes também da suscetibilidade erosiva dos locais das obras, que se apresenta variável conforme condicionantes geológicos, de relevo, de uso do solo e cobertura vegetal, conforme apresentado no Mapa de Suscetibilidade à Erosão da AII, AID e ADA (Desenho 2.8-1), reproduzido na **Figura 4.1-1**.

A abertura de acessos provoca a retirada da camada superficial do solo, deixando-o em condições de instabilidade, principalmente nos períodos em que o solo permanecer saturado de água, situação agravada pelo contínuo trânsito de equipamentos pesados. Essas condições podem propiciar também o carreamento de sedimentos por meio do escoamento superficial das águas durante os períodos de precipitação, que podem se depositar em pequenas ravinas e sulcos superficiais ou seguir para os afluentes do rio Teles Pires.

Na execução da estrutura da barragem (fundação, vertedouro e casa de força) e na exploração de pedreiras para produção de materiais péticos de empréstimo serão utilizados explosivos para o desmonte das rochas. As explosões provocam vibrações no substrato rochoso e nas coberturas superficiais. Essas vibrações, principalmente em épocas de solo saturado, podem desencadear escorregamentos, preferencialmente onde a geometria dos taludes foi alterada nas etapas anteriores da obra.

No que tange especificamente ao impacto em tela, como decorrência do processo de construção da infraestrutura de apoio e consequente intensificação da perda de cobertura vegetal, encontram-se terrenos com a suscetibilidade à erosão variando entre o grau alto a muito alto no sítio do barramento da UHE São Manoel, na margem direita do rio Teles Pires, conforme ilustra a **Figura 4.1-1**. Observa-se que as três áreas de empréstimo de material terroso e a área de alojamento estão em terrenos de alta suscetibilidade erosiva, sendo que o canteiro industrial está em terrenos da média suscetibilidade.

Com relação aos acessos entre os canteiros de obras e alojamentos e o sítio construtivo do barramento, poderão ocorrer problemas geotécnicos de instabilidade dos taludes das estradas em razão de condicionantes geológicas representados pelas rochas sedimentares do Grupo Beneficente (arenitos e argilitos). Neste sentido, os taludes das estradas a serem abertas cortando essas rochas sedimentares deverão ter configurações que assegurem a estabilidade dos taludes, com remoções localizadas de materiais menos consolidados.

Conforme exposto, o impacto é **indireto**, decorrente da Perda de Cobertura Vegetal e das ações necessárias à construção da usina. A natureza do impacto é **negativa**, dado que poderá ocorrer assoreamento dos cursos d'água, redundando em alterações na qualidade das águas e nos habitats naturais, bem como promover modificações na paisagem.

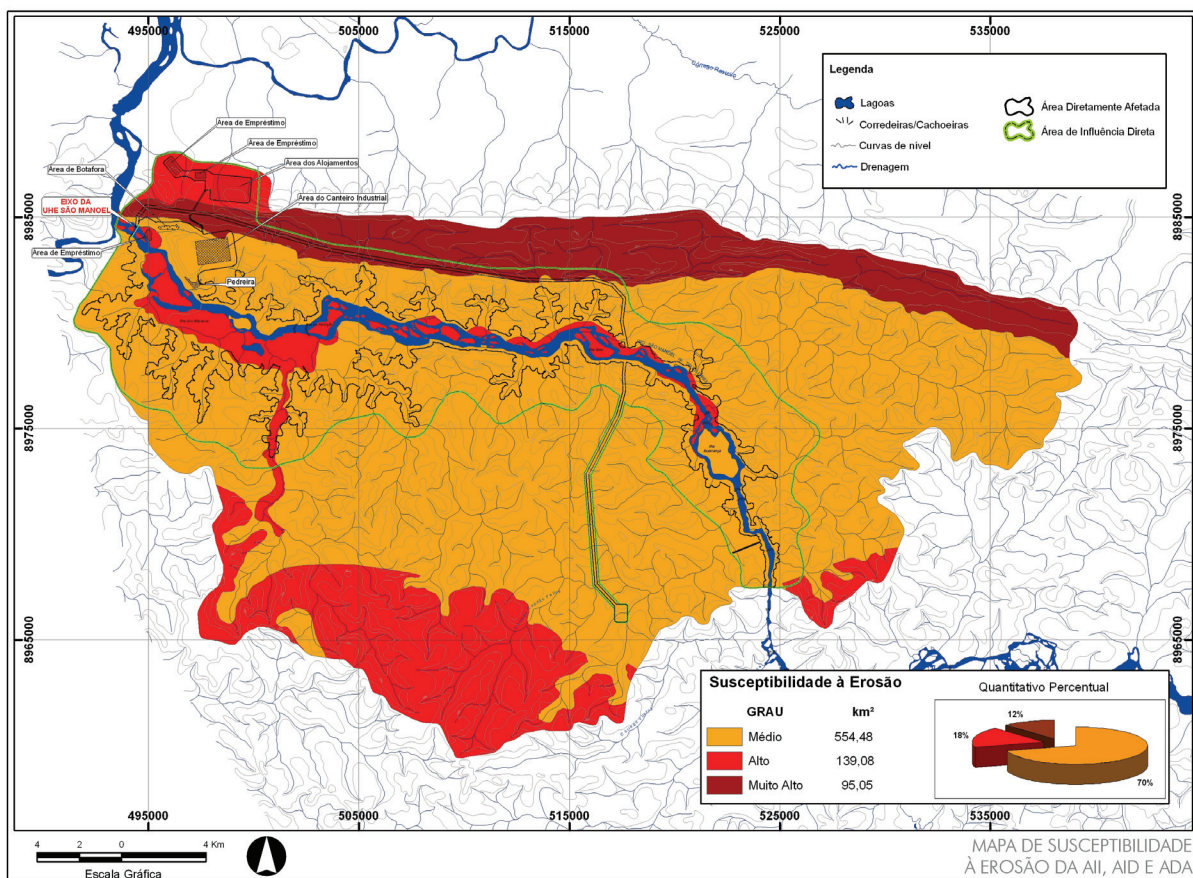


Figura 4.1-1 - Suscetibilidade à Erosão

4.1.1.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

Considera-se que o impacto será **local**, se resumindo à ADA, especificamente nas áreas onde serão localizados os sítios construtivos, as áreas de empréstimo e o bota-fora, bem como naquelas áreas onde serão efetuadas melhorias e implementação de novos acessos. Este impacto tem manifestação **imediate/a curto prazo**, concomitante com o desenvolvimento do processo de implantação da infraestrutura de apoio e de construção da obra principal, conseqüentemente, da perda de cobertura vegetal.

Considera-se que o impacto se manifestará de forma **descontínua**, em função do cronograma físico associado às obras, e terá duração **temporária**, levando-se em conta a temporalidade das atividades construtivas.

Diante do exposto, de acordo com a proposição metodológica, o impacto “Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos” apresenta uma magnitude **Média**,

INSTABILIZAÇÃO DE ENCOSTAS, OCORRÊNCIA DE PROCESSOS EROSIVOS E CARREAMENTO DE SEDIMENTOS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (8)

- **Importância do Impacto**

Considera-se como **certa** a ocorrência deste impacto em face das obras e intervenções previstas e as características geológicas, geomorfológicas, pedológicas e de suscetibilidade erosiva das terras em alguns locais previstos para sediar as obras e a infraestrutura de apoio, notadamente naquelas áreas onde serão executados cortes nas encostas, desmontes e escavações em solos e rochas.

Este impacto é considerado **reversível a médio/ longo prazo**, dadas as características geológicas, geomorfológicas, pedológicas e de suscetibilidade erosiva das terras nos locais a serem objeto de interferência pelas obras. Mesmo que nenhuma medida seja adotada, cessadas as intervenções as áreas tendem a encontrar um equilíbrio natural com o passar do tempo. Por ser de abrangência local, esse impacto **não apresenta efeitos cumulativos ou sinérgicos**.

A maior parte das obras de infraestrutura e das obras principais será desenvolvida em terrenos de média à alta suscetibilidade erosiva. Nestes terrenos estão o sítio construtivo, todas as áreas de empréstimo, a pedreira, o canteiro e o alojamento. Apenas alguns trechos das vias de acesso estão previstos para terrenos com muito alta susceptibilidade erosiva. Considerando que serão restritas as intervenções em terrenos de muito alta susceptibilidade erosiva; que não há efeito sinérgico ou cumulativo; e que o impacto é reversível a médio/longo prazo, considera-se que a sua importância é **Baixa**.

INSTABILIZAÇÃO DE ENCOSTAS, OCORRÊNCIA DE PROCESSOS EROSIVOS E CARREAMENTO DE SEDIMENTOS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Reversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDA PREVENTIVA ► Implementação de dispositivos de drenagem superficial e a conformação de taludes de corte e aterro compatíveis com as características geotécnicas dos solos e rochas a serem expostas na área da ADA (Plano Ambiental para Construção, Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos).

MEDIDA MITIGADORA ► Recuperação de ambientes degradados nas áreas que, a despeito do monitoramento e das ações preventivas, tenham sido objeto da instalação de processos erosivos ou de instabilização (PAC / Programa de Recuperação de Áreas Degradadas).

4.1.2 Alteração na Qualidade dos Solos

4.1.2.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e de Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Ações de desmatamento e terraplanagem; construção e operação do canteiro industrial e do alojamento; abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo; implantação de área de estocagem e bota-fora	INCIDÊNCIA	Direta

A implantação das estruturas, tanto daquelas afetas à infraestrutura de apoio como à obra principal, requererá um intenso tráfego de veículos e equipamentos nas áreas das obras. Com a movimentação desses veículos e equipamentos poderá ocorrer derramamento de combustíveis automotivos nas vias de acesso. Considerando que empreendimentos como a implantação da UHE São Manoel devem adotar procedimentos de controle ambiental intrínseco das obras, tais como a adequada manutenção de veículos e equipamentos, controle na disposição de óleos e graxas e a prevenção de vazamento de combustíveis em locais de abastecimento, as possibilidades de derramamento de combustíveis ficam, comumente, restritas às ocorrências de acidentes.

Destacam-se como aspectos a serem considerados como fontes geradoras potenciais de impacto os processos de desmatamento e terraplanagem, a abertura, ampliação e melhoria do sistema viário, de energia e comunicações, a construção do canteiro industrial e a construção das demais instalações de apoio. Na etapa de construção da obra principal o impacto será ocasionado pelos processos de operação do canteiro industrial, abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo e implantação de áreas de estocagem e bota-fora.

As áreas onde ocorrerá tráfego de veículos e equipamentos e que requerem maior atenção ante a possibilidade de ocorrência de derramamento de combustíveis são aquelas onde a permeabilidade dos solos e a condutividade hidráulica dos aquíferos são mais elevadas. Conforme pode ser observado no **Quadro 4.1-2**, as áreas mais preocupantes são aquelas onde ocorrem Neossolos Litólicos em domínios dos arenitos do Grupo Beneficente. Nestas áreas são previstas a implantação de áreas de empréstimo de material terroso, o alojamento e trechos de vias de acesso do empreendimento.

A contaminação do solo por hidrocarbonetos provenientes de eventuais vazamentos em veículos e equipamentos nos sítios construtivos, além de afetar as características químicas do solo, poderá ocasionar a contaminação dos aquíferos porosos superficiais (aquíferos superiores).

Quadro 4.1-2 – Permeabilidade dos Solos e Condutividade Hidráulica dos Aquíferos

ÁREA DO EMPREENDIMENTO	SOLOS PREDOMINANTES		AQUÍFEROS	
	TIPO	PERMEABILIDADE*	TIPO	CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA**
Sítio do Barramento	Afloramento de Rochas	-	Aquífero fraturado em riolitos	10^{-2} a 10^{-7} cm/s
	Argissolos Vermelho-Amarelo	10^{-3} a 10^{-7} cm/s	Aquífero granular no regolito de riolitos	10^{-3} a 10^{-5} cm/s
Área de Empréstimo AE-1	Neossolos Litólicos	10^{-1} a 10^{-3} cm/s	Aquífero granular em arenitos	10^{-3} a 10^{-5} cm/s
Área de Empréstimo AE-2	Neossolos Litólicos	10^{-1} a 10^{-3} cm/s	Aquífero granular em arenitos	10^{-3} a 10^{-5} cm/s
Área de Empréstimo AE-3	Plintossolos Hápicos	10^{-7} a 10^{-9} cm/s	Aquífero granular em aluvião	10^{-3} a 10^{-5} cm/s
Canteiro Industrial	Argissolos Vermelho-Amarelo	10^{-3} a 10^{-7} cm/s	Aquífero granular no regolito de riolitos	10^{-3} a 10^{-5} cm/s
			Aquífero fraturados em riolitos	10^{-2} a 10^{-7} cm/s
Alojamento	Neossolos Litólicos	10^{-1} a 10^{-3} cm/s	Aquífero granular em arenitos	10^{-3} a 10^{-5} cm/s
Bota-fora	Argissolos Vermelho-Amarelo	10^{-3} a 10^{-7} cm/s	Aquífero granular no regolito de riolitos	10^{-3} a 10^{-5} cm/s
Via de acesso canteiro / alojamentos / áreas de empréstimo 1 e 2	Neossolos Litólicos	10^{-1} a 10^{-3} cm/s	Aquífero granular em arenitos	10^{-3} a 10^{-5} cm/s
Via de acesso canteiro / sítio do barramento	Argissolos Vermelho-Amarelo	10^{-3} a 10^{-7} cm/s	Aquífero granular no regolito de riolitos	10^{-3} a 10^{-5} cm/s
Pedreira	Argissolos Vermelho-Amarelo	10^{-3} a 10^{-7} cm/s	Aquífero granular no regolito de riolitos	10^{-3} a 10^{-5} cm/s

* Marangon, M. 2009. Hidráulica dos Solos. Núcleo de Geotecnia / Faculdade de Engenharia / Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <http://www.nugeo.ufjf.br>.

** FETTER, C.W. Applied Hydrogeology. New Jersey, 1994.

FOSTER, S.S.D & HIRATA, R.C.A. 1988. Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data. Lima.

Conforme observado, trata-se de um impacto **direto** decorrente da disposição inadequada/derramamento acidental de combustíveis automotivos (gasolina, querosene, óleo diesel e óleo lubrificante) no solo, contaminando o meio natural pela presença de hidrocarbonetos. A natureza do impacto é **negativa**, em função das consequências deletérias associadas ao mesmo, com riscos de comprometimento dos solos e da qualidade do recurso hídrico subterrâneo, inclusive em termos de sua utilização pela população.

4.1.2.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

A abrangência do impacto é **local**, manifestando-se na ADA. Este impacto tem manifestação **imediate/a curto prazo**, já que decorre diretamente do vazamento e/ou derramamento de combustíveis sobre o solo e imediata percolação no subsolo devido a sua permeabilidade e respectiva condutividade hidráulica dos aquíferos.

Considera-se que o impacto se manifestará de forma **descontínua**, em função da implantação das obras associada ao cronograma de execução das atividades, podendo ocorrer uma única vez ou associado a eventos imprevisíveis. O impacto terá duração **temporária**, com riscos de manifestação durante as obras de infraestrutura e principal.

Desta forma, o impacto “Alteração na Qualidade dos Solos e Contaminação do Aquífero Poroso Superficial” é considerado de magnitude **Média**.

ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DOS SOLOS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (8)

• Importância do Impacto

Considera-se como **provável** a ocorrência deste impacto, em função do mesmo estar associado à noção de risco derivado de eventuais vazamentos. Tendo em vista a natureza acidental e pontual dos derramamentos de combustíveis, a probabilidade mínima de ocorrência de sucessivos acidentes em um mesmo local e o fato dos eventos de contaminação envolverem pequenos volumes de combustível e ficarem restritos aos solos e aquíferos superficiais, considera-se que o impacto **não é cumulativo ou sinérgico**.

O impacto é considerado **reversível a longo prazo**, porque uma vez contaminados os aquíferos, mesmo que cessadas as fontes de poluição, os solos contaminados ainda continuarão a afetar as águas dos aquíferos superiores por um longo período.

Considerando as medidas de controle ambiental intrínseco da obra, a contaminação do solo e, conseqüentemente, dos aquíferos superficiais por hidrocarbonetos provenientes dos veículos e equipamentos somente ocorrerá em casos extremos de acidentes. Na eventualidade de ocorrência de acidentes, estes deverão ter abrangência localizada e os vazamentos de combustíveis serem de volumes reduzidos, o que favorece sua reversibilidade a longo prazo. Embora seja um impacto de incidência direta, de ocorrência local, fato que aliado à ausência de conectividade dos aquíferos superficiais a longas distâncias, leva o impacto a não ser cumulativo ou sinérgico. Desta forma, considera-se que o impacto “Alteração na Qualidade dos Solos e Contaminação do Aquífero Poroso Superficial” apresenta uma importância **Baixa**.

ALTERAÇÃO NA QUALIDADE DOS SOLOS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Provável	Reversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDA PREVENTIVA ► Manutenção periódica de veículos e equipamentos motores para prevenção de possíveis vazamentos ou derramamentos de combustíveis (Plano Ambiental para Construção).

MEDIDA MITIGADORA ► Na eventual percolação de contaminantes deve ser prevista interdição do uso consuntivo e, caso necessário, a remediação localizada do solo. (Programa de Monitoramento da Qualidade de Águas Subterrâneas) e devem ser recuperadas as áreas afetadas (PAC / Programa de Recuperação de Áreas Degradadas).

4.1.3 Alteração da Qualidade do Ar

4.1.3.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e de Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio > processos de desmatamento e terraplenagem, abertura, ampliação e melhoria do sistema viário, de energia e comunicações, construção das infraestruturas de apoio. Etapa de construção da obra principal > processos de operação do canteiro industrial, abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo, implantação de áreas de estocagem e bota-fora, desmatamento e limpeza da bacia de acumulação.	INCIDÊNCIA	Direta

O efeito da obra na qualidade do ar está praticamente limitado à emissão de material particulado e de gases de combustão, que provêm principalmente de escavações, do movimento de máquinas e de uma grande quantidade de veículos no local, além da poeira suspensa a partir dos desmontes de rocha. Há também o efeito do tráfego de veículos de serviço nas imediações da obra, que eventualmente pode gerar poluição do ar, porém certamente em quantidade insuficiente para provocar qualquer alteração sensível na qualidade do ar.

A ocorrência do impacto se dará na AID e ADA já no início da fase de implantação da infraestrutura básica de apoio à construção. Já para a fase de implantação da obra principal, com abrangência também nas ADA e AID, é de se prever que o impacto seja mais significativo, pois é o período em que ocorrerá maior movimentação de veículos e equipamentos.

Ainda na etapa de construção da obra principal, o processo de desmatamento e limpeza da bacia de acumulação representará fontes geradoras de gases de combustão e de material particulado que poderão causar dispersão atmosférica significativa de poluentes, atingindo, com maior abrangência espacial, a população que habita a área rural, até mesmo pelo fato de as atividades de retirada da cobertura vegetal abarcarem uma maior espacialização.

A ocorrência do impacto se dará ainda na fase de liberação das áreas para o reservatório, com o desmatamento e limpeza das áreas a serem inundadas. Para fins de avaliação da extensão e da magnitude do impacto em tela, há que se considerar os aspectos geomorfológicos que caracterizam a ADA conjuntamente com a cobertura vegetal e a densidade de ocupação no entorno do sítio construtivo.

De um modo geral, o sítio do barramento é caracterizado por relevo representado por cristas estruturais, com vertentes íngremes, com expressiva cobertura vegetal, o que poderá representar barreiras significativas à dispersão atmosférica do material particulado e dos gases de combustão gerados pelo tráfego e operação de veículos e equipamentos pesados. Por outro lado, nas imediações das áreas previstas para os alojamentos e das áreas de empréstimo o relevo é caracterizado por superfícies tabulares onduladas, com certo grau de antropização (ocorrência de pastagens), fato que pode facilitar a dispersão atmosférica dos poluentes. Ressalta-se que a ocupação humana no entorno dos sítios construtivos é bastante reduzida, no entanto deve ser considerada a população atraída pelo empreendimento.

Conforme observado, os fatores geomorfológicos e de uso e ocupação indicam os locais das áreas de empréstimo e dos alojamentos como mais vulneráveis em termos de alteração da qualidade do ar a ser gerada pelas obras afetas às etapas de implantação da infraestrutura de apoio e de construção da obra principal.

Pressupõe-se que o total de poluentes emitido por dia, de forma dispersa na área de obras, seja em uma quantidade relativamente baixa, insuficiente para provocar alterações sensíveis na qualidade do ar.

Nestas condições, o componente predominante é o material particulado, essencialmente a terra, que é inerte e não acarreta problemas de intoxicação à população que eventualmente receba essa carga de pó. Ressalta-se que o diâmetro médio dessas partículas é predominantemente grande, o que reduz bastante a sua agressividade à saúde, sendo que a poeira suspensa durante a obra tem um alcance bastante limitado, tendendo a se depositar rapidamente no solo, dependendo das condições climáticas.

A natureza do impacto é **negativa** dado que poderá acarretar incômodos à população e eventualmente afetar suas condições de saúde, porém tais efeitos não deverão ser tão significativos, em face de uma maior distância em relação aos núcleos de habitação a serem instalados e às fontes de poluentes atmosféricos situadas, notadamente, no sítio do barramento.

O impacto é **direto**, de primeira ordem em relação aos processos das Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e de Construção da Obra Principal.

4.1.3.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

Associado ao processo em questão, considera-se que a abrangência da manifestação é no **entorno**, sendo gerado na ADA, mas podendo afetar algumas regiões da AID próximas ao eixo do barramento e às áreas de empréstimo.

Este impacto tem manifestação **imediate/a curto prazo** em função de ter decorrência direta dos processos construtivos. Considera-se que o impacto se manifestará de forma **descontínua** e de duração **temporária**, havendo rapidamente um retorno às condições anteriores, tão logo cessem as atividades de escavação e movimento de máquinas.

O cruzamento dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (10)

- **Importância do Impacto**

Considera-se como **certa** a ocorrência do impacto em tela devido à movimentação de veículos e equipamentos e às atividades construtivas em si associadas ao processo gerador do impacto.

É um impacto considerado **reversível** a curto prazo uma vez que, cessadas as fontes de dispersão de material particulado representadas pela movimentação de veículos e equipamentos, o ambiente alterado retorna a uma situação semelhante à original.

A geração simultânea de material particulado em várias vias de acesso e frentes de trabalho (áreas de empréstimo, pedreira, bota-fora e canteiro) confere ao impacto, efeitos de natureza **cumulativa**, porém **não** é identificado um efeito **sinérgico** deste impacto com quaisquer outros decorrentes da implantação do empreendimento.

Ações de controle ambiental intrínseco das obras, como a adequada manutenção dos veículos e equipamentos, reduzem as emissões de gases de combustão, sendo que diversos outros procedimentos a serem especificados no Plano Ambiental para Construção, como a umectação das vias de acesso às frentes de trabalho, minimizarão a geração de material particulado. Estas ações contraporão à possível cumulatividade do impacto. Ressalta-se, ainda, que as feições geomorfológicas representadas pela serra dos Apiacás, ao norte da AID/ADA, poderão dificultar a propagação atmosférica do material particulado e gases de combustão gerados no sítio construtivo do barramento, bota-fora, pedreira e canteiro industrial. A referida propagação atmosférica também será dificultada pela barreira natural representada pela expressiva cobertura vegetal existente na AID/ADA. Diante do exposto e da reversibilidade do impacto, considera-se a sua importância **Baixa**.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Sim	Não	BAIXA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Instalar dispositivos retentores de material particulado nos equipamentos indicados; umectar periodicamente as vias de acesso, com maior frequência na estação seca, com o objetivo de reduzir o material particulado em suspensão e; manutenção periódica de veículos e equipamentos motores (PAC / Plano Ambiental para Construção).

4.1.4 Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração

4.1.4.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e de Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio > desmatamento e terraplenagem, abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e de comunicações, construção das infraestruturas de apoio. Etapa de Construção da Obra Principal > processos de operação do canteiro industrial, abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo, implantação de áreas de estocagem e bota-fora, desmatamento e limpeza da bacia de acumulação	INCIDÊNCIA	Direta

A ocorrência do impacto “Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração” decorrerá dos processos de circulação de veículos e equipamentos diversos e as próprias atividades construtivas. Como o impacto está ligado aos processos construtivos, sua ocorrência se dará junto aos locais das obras (eixo do barramento, áreas de empréstimo, bota-fora etc).

Os ruídos serão produzidos por máquinas diversas, tais como serras, britadeiras, “bate-estacas”, e equipamentos de escavação e terraplenagem. Esses equipamentos chegam a emitir uma intensidade sonora de cerca de 90 dB(A), medida a 7m de distância. Aplicando-se a curva de decaimento logarítmico, obtém-se o resultado apresentado no **Quadro 4.1-3**, que indica o nível sonoro previsto, em função da distância das obras.

Quadro 4.1-3 – Nível Sonoro em Função da Distância das Obras

DISTÂNCIA (m)	NÍVEL DE RUÍDO (DB(A))
7	90
50	73
100	67
200	61
300	57
400	55
500	53
600	51
700	50

Em áreas de sítios e fazendas, a norma NBR 10151 determina, como máximo admissível, um ruído de 40 dB(A) durante o dia e 35 dB(A) à noite. Logo, pelos dados do **Quadro 4.1-3**, observa-se que até uma distância de 700m, durante o dia, a operação de máquinas e equipamentos na obra pode prejudicar as condições de conforto acústico em receptores eventualmente existentes. Essas distâncias são válidas para condições de campo livre, sem obstáculos como muros, edificações, etc, representando, portanto, a máxima distância em que poderá haver quebra de conforto acústico em zonas rurais.

De acordo com levantamento realizado em campo verificou-se que as sedes das fazendas estão numa distância acima de 1 km do limite da ADA, sendo que as edificações que estão mais próximas são as pousadas que serão removidas.

O impacto é **direto**, de primeira ordem em relação aos processos das Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e de Construção da Obra Principal.

A natureza do impacto é **negativa** dado que poderá acarretar incômodos à população e provocar aumento das perturbações fisiológicas e comportamentais na fauna presente em áreas próximas.

4.1.4.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

Associado aos processos das Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e de Construção da Obra Principal, considera-se que a abrangência do impacto se estende ao **entorno**, sendo gerado na ADA, mas podendo afetar algumas regiões da AID próximas ao eixo do barramento e às áreas de empréstimo, com consequências indiretas sobre a população e a fauna.

Este impacto tem manifestação **imediate/a curto prazo** em função de ter decorrência direta dos processos construtivos, além de considerar que uma das características da poluição sonora é o imediatismo. Considera-se que o impacto se manifestará de forma **contínua** durante toda a duração do processo que o gera. O impacto terá duração **temporária**, também associada àquela do processo que o gera, de forma que se inicia tão logo comecem as atividades ruidosas, também cessa no instante que estas terminarem.

O impacto “Alteração dos Níveis de Pressão Sonora” apresenta, portanto, características de abrangência e temporalidade similares ao impacto Alteração da Qualidade do Ar, abrangendo o entorno da ADA, apresentando uma manifestação imediata, descontínua e temporária, levando a sua magnitude a ser considerada **Média**.

ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA E VIBRAÇÃO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
		PRAZO	FORMA	DURAÇÃO
Entorno (3)	Imediato/Curto Prazo (3)	Contínua (5)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

- **Importância do Impacto**

Considera-se como **certa** a ocorrência do impacto em tela devido à movimentação de veículos e equipamentos e às atividades construtivas em si associadas ao processo gerador do impacto. Não são identificados efeitos sinérgicos ou cumulativos do impacto.

Tanto na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio como na de Construção da Obra Principal, o impacto é considerado **reversível a curto prazo** uma vez que, cessadas as fontes de geração de ruídos representadas pela movimentação de veículos e equipamentos, o ambiente alterado retorna a uma situação semelhante à original.

Embora mantidas as características de incidência direta, reversibilidade, cumulatividade e ausência de efeitos sinérgicos, o impacto apresenta importância diferenciada nas duas etapas consideradas do empreendimento. Na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio este impacto é considerado de importância **Baixa** em razão dos processos geradores do impacto (atividades de terraplenagem, desmatamento e edificações) não serem intensivos, requerendo um número reduzido de veículos e equipamentos.

Na Etapa de Construção da Obra Principal, onde serão desenvolvidos processos de transporte de insumos e produtos, exploração de áreas de empréstimo, construção da barragem e das estruturas e a disposição de bota-fora, prevê-se uma intensificação do tráfego, gerando maiores níveis de pressão sonora. Por sua vez, as detonações necessárias no processo de escavação em rocha incrementarão os níveis de vibração. Dessa forma, para esta etapa a importância é considerada **Média**.

Ressalta-se que em ambas as etapas do empreendimento, a propagação de ruídos e vibrações será minimizada pelas barreiras naturais representadas pela expressiva cobertura vegetal ocorrente na AID/ADA e pelas feições geomorfológicas da serra dos Apiacás, situada imediatamente ao sul do sítio construtivo do barramento, canteiro industrial, bota-fora e pedreira. Trata-se, portanto, de uma situação análoga à propagação de material particulado e gases de combustão considerada na análise do impacto Alteração da Qualidade do Ar.

ALTERAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA E VIBRAÇÃO								IMPORTÂNCIA
ETAPA	NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Implantação da Infraestrutura de Apoio	Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Não	Não	BAIXA
Construção da Obra Principal	Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Não	Não	MÉDIA

MEDIDA PREVENTIVA ► Realização periódica de manutenção de veículos e equipamentos motores; obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs pelos funcionários das obras que atuarão nas frentes construtivas (Plano Ambiental para Construção)

4.1.5 Alteração da Paisagem

4.1.5.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, Construção da Obra Principal e de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio > desmatamento e terraplanagem, abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicação, construção das infraestruturas de apoio. Etapa de , Construção da Obra Principal > abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo, implantação de áreas de estocagem e bota-fora; Etapa de Formação do Reservatório > fechamento das comportas e enchimento do reservatório.	INCIDÊNCIA	Direta

A implantação de um aproveitamento hidrelétrico sempre causa grandes alterações na paisagem, tanto mais significativas quanto maior for o porte do empreendimento e mais diversificada a paisagem, em especial na área a ser por ele diretamente afetada.

A alteração da paisagem é entendida, para fins de avaliação deste impacto, como uma modificação no domínio do visível, ou seja, toda interferência na estrutura da paisagem de um dado território, tendo como impacto associado a perda de referências sócio-espaciais e culturais da população local.

Os impactos sobre a paisagem relacionados com a UHE São Manoel podem ter classificação diferenciada, de acordo com a etapa e processo avaliado. Especificamente na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio, o impacto na paisagem estará associado, principalmente, à degradação relacionada aos movimentos de terra que poderão, inclusive, causar erosão dos terrenos envolvidos nas construções e consequente assoreamento de corpos hídricos próximos. Na Etapa de Construção da Obra Principal as modificações na paisagem estão relacionadas à exploração de jazidas, escavações e disposição de bota-fora, além da construção das estruturas do empreendimento. Na Etapa de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório a transformação da paisagem se completa com a formação do lago. Nestas três etapas o impacto será **direto** e de natureza **negativa**, uma vez que redundará na descaracterização da paisagem, com o comprometimento das referências sócio-espaciais e culturais. Por se tratarem de etapas que apresentam distinções quanto ao sítio de atuação e mesmo quanto ao grau de alteração da paisagem, as mesmas serão objetos de avaliação em separado.

4.1.5.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

Alterações dos recursos cênicos causando modificação da paisagem são inerentes ao processo de implantação da infraestrutura de apoio, que pressupõem ações de desmatamento e terraplanagem; abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viários, de energia e comunicações; construção de canteiro industrial; construção das demais instalações de apoio. Na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio o impacto deverá ser restrito aos locais onde será localizado o sítio construtivo, bem como naquelas áreas onde serão efetuadas melhorias e abertura de novos acessos. Na Etapa de Construção da Obra Principal as alterações serão devidas aos processos de exploração de áreas de empréstimo, pedreiras, construção da barragem e das estruturas e disposição de bota-fora. Em ambas as etapas o impacto ficará restrito à ADA e terá manifestação **imediate** e **descontínua**, variando conforme o cronograma da implantação da infraestrutura de apoio, e terá duração **permanente**, considerando a vida útil do empreendimento.

A modificação da paisagem devido à formação do reservatório na Etapa de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório provocará uma descaracterização da paisagem natural em grande parte da ADA, resultando em comprometimento das referências sócio-espaciais e culturais da população. Embora o reservatório a ser formado tenha sua área física limitada à ADA, os efeitos da transformação de parte do rio Teles Pires em lago poderão ter repercussão **regional** sobre a população, podendo atingir o território considerado como AII do empreendimento. Nesta etapa a manifestação do impacto é **imediate**, tão logo a barragem seja fechada para o enchimento do reservatório, ocorrerá uma **única** vez e terá duração **permanente**, pois as alterações promovidas passarão a vida útil do empreendimento, transcendendo-a.

Conforme apresentado, nas Etapas de Implantação da Infraestrutura e de Construção da Obra Principal o impacto apresentará as mesmas características de abrangência e temporalidade. Desta forma, a magnitude do impacto será **Média** nessas duas etapas do empreendimento. Na Etapa de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório as características do impacto diferem daquelas das etapas anteriores por apresentar uma abrangência regional e uma forma de manifestação única, persistindo, no entanto, uma magnitude **Média**.

ALTERAÇÃO DA PAISAGEM					MAGNITUDE
ETAPA	LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
		PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Implantação da Infraestrutura de Apoio	Local (1)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (10)
Construção da Obra Principal	Local (1)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (10)
Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório	Regional (5)	Imediato/Curto Prazo (3)	Única (1)	Permanente (3)	MÉDIA (12)

• Importância do Impacto

A modificação da paisagem é considerada de ocorrência **certa** devido aos processos decorrentes das Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, de Construção da Obra Principal e de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório. Em todas essas etapas do empreendimento o impacto “Alteração da Paisagem” será **irreversível**, pois as modificações serão definitivas.

Não foram identificados efeitos sinérgicos ou cumulativos com outros impactos decorrentes da implantação da UHE São Manoel.

Para a análise da importância do impacto nas três etapas do empreendimento deve-se considerar o tipo e extensão da ação modificadora da paisagem. Nas Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e de Construção da Obra Principal são identificadas como mais importantes as seguintes ações:

- Abertura e/ou melhoria de acessos viários: realização de terraplenagem com a configuração de cortes e aterros necessária à adequação das vias aos requisitos gerais da interligação das frentes de trabalho do empreendimento (canteiro industrial, áreas de empréstimo, barramento, entre outras).
- Exploração de áreas de empréstimo e pedreiras: as explorações destas áreas representam impactos em áreas localizadas da ADA, provocando alterações na morfologia dos terrenos pela retirada de material.
- Construção da barragem e estruturas: os grandes movimentos de terra e rocha necessários para construção da barragem e das estruturas provocarão alterações no sítio da obra.

- Disposição de bota-fora: grande parte do material das escavações em rocha será utilizada como material construtivo, reduzindo, assim, o volume de material a ser disposto em bota-fora, os quais serão localizados em áreas dentro do futuro reservatório.

Observa-se que as ações modificadoras da paisagem nas Etapas de Implantação da Infraestrutura e de Construção da Obra Principal ocorrerão em áreas restritas da ADA e de baixa ocupação humana, levando a considerar o impacto “Alteração da Paisagem” nestas condições como de importância **Baixa**.

Na Etapa de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório a ação modificadora da paisagem será a formação do reservatório com 70 km². Trata-se, portanto, de uma alteração da paisagem regional, atingindo áreas onde já se tem uma ocupação humana superior àquela observada nos arredores do sítio construtivo do barramento da UHE São Manoel. Esta população, ainda pouco expressiva numericamente, poderá perder suas referências sócio-espaciais e culturais. Desta forma, considera-se o impacto “Alteração da Paisagem” na Etapa de Operação da Usina e do Reservatório como sendo de importância **Média**.

ALTERAÇÃO DA PAISAGEM								IMPORTÂNCIA
ETAPA	NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Implantação da Infraestrutura de Apoio	Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Não	Não	BAIXA
Construção da Obra Principal	Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Não	Não	BAIXA
Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório	Negativa	Direta	Média	Certa	Ireversível	Não	Não	MÉDIA

MEDIDA PREVENTIVA ► Prevenção da instalação e/ou do aumento de processos erosivos, durante a construção da obra, que possam aumentar a descaracterização da paisagem (Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais sujeitas a Processos Erosivos).

MEDIDAS MITIGADORAS ► Reabilitação da paisagem ao mais próximo possível da configuração original nas áreas de apoio (especialmente as áreas de empréstimo, canteiro de obras) (PAC / Programa de Recuperação de Áreas Degradadas). Recomposição da vegetação marginal e outras ações voltadas para a minimização da alteração da paisagem (PACUERA).

4.1.6 Interferências em Áreas de Processos Minerários

4.1.6.1 Descrição e Caracterização do Impacto

	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, Construção da Obra Principal e de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
DESCRIÇÃO	AÇÃO GERADORA	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio e Construção da Obra Principal > Aquisição de áreas necessárias à implantação das estruturas de apoio e principais da obra; Etapa de Formação do Reservatório > enchimento do reservatório.	INCIDÊNCIA	Direta

A interferência em áreas abrangidas por processos minerários pelas obras e reservatório da UHE São Manoel foi analisada a partir do Mapa Distribuição dos Processos Minerários na AII, AID e ADA (Desenho 2.5-4), elaborado a partir das informações constantes do banco de dados SigMine do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (consulta realizada em 31 de agosto de 2009), e dos Mapas Geológicos e de Recursos Minerais das Áreas de Influência Indireta, de Influência Direta e Diretamente Afetada (Desenhos 2.5-2 e 2.5-3).

Conforme consulta à base de dados SigMine do DNPM, verificou-se uma relação de 11 processos minerários abrangendo a ADA da UHE São Manoel (**Quadro 4.1-4**), sendo 01 Requerimento de Lavra Garimpeira; 09 Autorizações de Pesquisa; 01 Requerimento de Pesquisa.

Quadro 4.1-4 – Relação dos Processos Minerários da AID e ADA da UHE São Manoel

PROCESSO	ÁREA (HA)	FASE	SUBSTÂNCIA	NOME	ÚLTIMO EVENTO	INTERFERÊNCIA *
751625/1996	50,00	Requerimento de Lavra Garimpeira	ouro	Hermínio Alves dos Santos	Req PLG/requerimento lavra garimpeira protoc.em 09/10/1996	IA
850614/2007	9.736,90	Autorização de Pesquisa	zinco	Votorantim Metais Zinco S A	Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 08/12/2008	IM
850615/2007	9.513,53	Autorização de Pesquisa	zinco	Votorantim Metais Zinco S A	Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 08/12/2008	IB
866885/2007	5.087,71	Autorização de Pesquisa	zinco	Votorantim Metais Zinco S A	Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 08/12/2008	IM
866887/2007	10.000,00	Autorização de Pesquisa	zinco	Votorantim Metais Zinco S A	Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 15/12/2008	IB
866379/2006	2.959,50	Autorização de Pesquisa	ouro	GEOMIN - Geologia e Mineração LTDA.	Aut pesq/transf direitos - cessão total efetivada em 04/05/2009	IM
866157/2007	5.740,38	Autorização de Pesquisa	ouro	MGM Mato Grosso Metais	Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 29/01/2009	IB
866638/2007	992,71	Autorização de Pesquisa	ouro	Darcy Winter	Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 30/01/2009	IM
866886/2007	4.367,32	Autorização de Pesquisa	zinco	Votorantim Metais Zinco S A	Aut pesq/pagamento TAH efetuado em 15/12/2008	IB
866311/2008	538,62	Autorização de Pesquisa	zinco	Votorantim Metais Zinco S A	Aut pesq/renuncia alvará pesq protocoliz em 13/04/2009	IM
866358/2007	9.763,09	Requerimento de Pesquisa	ouro	GME4 do Brasil Participações e Empreendimentos S A	Req pesq/requerimento pesquisa protocolizado em 15/06/2007	IM

*Graus de Interferência: IB – Interferência Baixa (até 10% da área do processo); IM – Interferência Média (entre 10 e 50% da área do processo); IA – Interferência Alta (acima de 50% da área do processo)

O zinco é o bem mineral alvo em 6 desses processos, sendo o minério de ouro focado nos outros 5 processos.

Para a caracterização e avaliação do impacto procedeu-se à análise dos graus de interferência em áreas de processos minerários pelas obras e reservatório, considerando-se a seguinte classificação:

- Interferência em até 10% da área do processo – Interferência Baixa (IB);
- Interferência entre 10 e 50% da área do processo – Interferência Média (IM);
- Interferência acima de 50% da área do processo – Interferência Alta (IA).

Os graus de interferência do empreendimento sobre as áreas abrangidas pelos processos minerários são apresentados no **Quadro 4.1-5**. Poderão ser verificadas interferências sobre processos em fase de requerimento de pesquisa, autorização de pesquisa e requerimento de lavra garimpeira associadas a diferentes etapas do empreendimento.

Quadro 4.1-5 – Dados Estatísticos da Interferência nas Áreas de Processos Minerários pelas Obras e Reservatório

Substâncias Requeridas	Áreas Protocoladas	Grau de Interferência	Requerimentos de Pesquisa	Grau de Interferência	Alvará de Pesquisa	Grau de Interferência	Requerimentos de Permissão de Lavra Garimpeira	Grau de Interferência
Ouro	5	1 (IB) 3 (IM) 1 (IA)	1	1 (IM)	3	1 (IB) 2 (IM)	1	1 (IA)
Zinco	6	3 (IB) 3 (IM)	-	-	6	3 (IB) 3 (IM)	-	-
Total	11	4 (IB) 6 (IM) 1 (IA)	1	1 (IM)	9	4 (IB) 5 (IM)	1	1 (IA)

Graus de Interferência: IB – Interferência Baixa (até 10% da área do processo); IM – Interferência Média (entre 10 e 50% da área do processo); IA – Interferência Alta (acima de 50% da área do processo).

Na ADA da UHE São Manoel, no decorrer dos levantamentos de campo realizados em outubro-novembro/2007, foram constatadas apenas duas balsas para a exploração de ouro no leito do rio Teles Pires, a cerca de 2 km a montante da ilha da Perdição. Os alvos a serem trabalhados nesses garimpos são estabelecidos sem quaisquer procedimentos prévios de pesquisa mineral, levando a constantes relocações da balsa para se atingir resultados satisfatórios.

De um modo geral, observa-se na região um forte declínio da atividade garimpeira de ouro associada aos seguintes fatores: queda da cotação do metal; ações mais efetivas de fiscalização por parte dos órgãos ambientais; sinais da exaustão dos depósitos secundários (aluvionares). Este declínio é evidenciado pelo fato de ter sido observado na AID/ADA apenas dois garimpos em atividade.

Nas atividades de campo desenvolvidas no âmbito deste EIA não foram observadas evidências de trabalhos de pesquisa mineral nas áreas com Autorização de Pesquisa para zinco.

Próximo ao eixo do barramento, na margem direita do rio Teles Pires, tem-se a única área com Requerimento de Permissão de Lavra Garimpeira para ouro. Este requerimento é datado de outubro/1996, estando o processo, portanto, tramitando no DNPM há mais de 12 anos.

Na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio, o impacto “Interferências em Áreas de Processos Minerários” ocorre a partir da etapa de implantação da infraestrutura de apoio, com a aquisição ou desapropriação da área de canteiro industrial e das demais áreas necessárias (sítio da barragem, áreas de empréstimos, alojamentos, pedreiras, etc), afetando as atividades produtivas e os recursos econômicos. Na Etapa de Construção da Obra Principal o impacto será ocasionado pelo processo de liberação da área e formação do reservatório.

Este impacto é de natureza **negativa**, pois configurará perda potencial de recursos econômicos associados aos requerimentos de pesquisa e autorizações de pesquisa que apresentam interface territorial com as áreas previstas para instalação da infraestrutura de apoio, das obras principais e para a formação do reservatório. A incidência do impacto é **direta**, decorrendo, em nível primário, do processo de aquisição ou desapropriação de imóveis.

4.1.6.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

O impacto abrangerá a ADA naquelas áreas que sofrerão interferência direta, tais como a área do canteiro industrial, bota-fora, pedreira, sítio da barragem, estradas e de formação do reservatório (localização **local**). O impacto terá manifestação **imediate ou a curto prazo**, dado que decorrerá simultaneamente ao seu fato gerador, isto é, a aquisição de imóveis para a implementação do empreendimento, e será **contínuo**, ocorrendo uma única vez devido às características que seu processo gerador assume frente ao cronograma físico das obras da UHE São Manoel. O impacto será **temporário**, porque há possibilidade de continuidade da atividade garimpeira para ouro nas áreas mais rasas do reservatório, com o emprego de dragas de sucção. Desta forma, o impacto “Interferências em Áreas de Processos Minerários” é considerado de magnitude **Média**.

INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE PROCESSOS MINERÁRIOS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato/Curto Prazo (3)	Contínua (5)	Temporária (1)	MÉDIA (10)

- **Importância do Impacto**

A ocorrência do impacto “Interferências em Áreas de Processos Minerários” é considerada **certa** em função da necessidade de aquisição de imóveis para a implantação do empreendimento. O impacto é considerado **reversível**, dado que uma vez adquiridos os imóveis para a implantação da infraestrutura e para a liberação da área do reservatório, inviabiliza-se a exploração dos recursos minerários nas áreas de construção do empreendimento; no entanto, na área do reservatório a exploração poderá ser retomada, como exposto acima. O impacto se manifestará em dois momentos. O primeiro momento na aquisição das terras para implantação das estruturas de apoio e para a construção do barramento, quando ocorrerá interferência com duas áreas de processos minerários. O segundo momento será na aquisição das terras para a formação do reservatório, quando ocorrerá interferência nas demais áreas de processos minerários abrangidos pela ADA. Não são identificados efeitos cumulativos ou sinérgicos deste impacto.

A importância deste impacto frente aos processos de aquisição de imóveis e liberação da área do reservatório é considerada como **Baixa** dado que não existem Decretos de Lavra ou Permissões de Lavra Garimpeira nas áreas pleiteadas para a mencionada aquisição e, ainda, devido ao fato de apenas um processo ter mais de 50% de sua área total abrangida pela ADA.

INTERFERÊNCIAS EM ÁREAS DE PROCESSOS MINERÁRIOS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDA PREVENTIVA ► Impedimento de entrada de novos requerimentos de pesquisa, autorizações de pesquisa ou concessões de lavra da área de desapropriação do empreendimento; desenvolvimento de ações de acompanhamento do desenvolvimento da atividade garimpeira, com a atualização da localização das áreas de garimpos, cadastramento de seus empreendedores e interação com órgãos públicos afetos ao controle e fiscalização de atividades minerárias (Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias)

4.1.7 Perda de Solos Agricultáveis

4.1.7.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, Construção da Obra Principal e de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio > Abertura e ampliação dos sistemas viário, de energia e comunicações, construção das infra-estruturas de apoio; Construção da Obra Principal > Abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo, implantação das áreas de estocagem e bota-fora; Etapa de Formação do Reservatório > enchimento do reservatório.	INCIDÊNCIA	Direta

Este impacto considera como área de sua manifestação os contornos da ADA representados pelas áreas a serem inundadas pela formação do reservatório, correspondente ao seu NA Máximo Normal (cota 161m), acrescidas daquelas áreas correspondentes à criação de APP, com largura de 100 m, e daquelas áreas a serem utilizadas para empréstimo de material terroso, instalação do canteiro industrial, alojamentos e para outras necessidades de infraestrutura da obra.

O comprometimento das terras que serão inundadas pelo reservatório formado pela barragem nas margens do rio Teles Pires, além do acréscimo da APP de 100,0 m no seu entorno, correspondem a cerca de 42,5 km², sendo 13 km² na margem direita e 29,5 km² na margem esquerda.

Os solos de maior predominância (45% da área) na margem direita são os Argissolos Vermelho-Amarelo Distróficos associados a Neossolos Litólicos e Afloramentos de Rochas. Conforme pode ser observado no Mapa de Aptidão Agrícola da Área de Influência Direta e Diretamente Afetada (Desenho 2.7-6), esses solos não possuem potencial para o aproveitamento agrícola. Em segundo lugar ocorrem os Plintossolos Háplicos Distróficos associados a Gleissolos Háplicos e Afloramentos de Rochas (27% da área) que são terras com aptidão Regular para lavoura no nível de manejo B e Inapta nos níveis A e C.

Na margem esquerda predominam em 38% da área os Argissolos Vermelho-Amarelo Distróficos associados aos Gleissolos Háplicos, classificados em termos de potencial agrícola como 2(a)bc, que correspondem a terras com aptidão Regular para lavoura nos níveis de manejo B e C e Restrita no nível A. Em 32% da área ocorrem associações de Argissolos Vermelho-Amarelo Distróficos com Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos e Afloramentos de Rochas. Essas associações correspondem a terras com aptidão Restrita para pastagem plantada.

Nas ilhas, com aproximadamente 500 ha, ocorrem, em 76% da área, os Plintossolos Háplicos Distróficos associados aos Gleissolos também Háplicos Distróficos e Afloramentos de Rochas. São terras com aptidão Regular para lavoura no nível de manejo B e Inapta nos níveis A e C.

Além das áreas que serão inundadas pela formação do reservatório, o empreendimento deverá mobilizar temporariamente uma área de 3,8 km² como áreas de empréstimo e áreas para instalação do canteiro industrial, alojamentos e para outras necessidades de infraestrutura do canteiro de obras. Nessas áreas são encontrados Neossolos Litólicos Eutróficos em associação com Latossolos Vermelhos Distróficos e Neossolos Quartzarênicos Órticos, predominando terras sem aptidão agrícola e, subordinadamente, terras com aptidão Regular para lavoura no nível de manejo B e Inapta nos níveis A e C. Deve-se ressaltar que essas áreas destinadas à implantação da infraestrutura de apoio deverão ser liberadas após os usos a que destinam, sendo objeto de recuperação.

O **Quadro 4.1-6** mostra as aptidões das áreas a serem inundadas pelo reservatório da UHE São Manoel e daquelas áreas a serem utilizadas para empréstimo de material terroso, pedra, canteiro industrial e alojamento. De um modo geral, os solos a serem afetados pelo empreendimento possuem algum grau de limitação, a maior parte deles apresentando classes de aptidão regular ou restrita para lavouras, em relação aos níveis tecnológicos baixo e médio.

Quadro 4.1-6 – Aptidão Agrícola das Áreas a Serem Inundadas Pelo Reservatório da UHE São Manoel

CATEGORIA	RESERVATÓRIO E APP			ÁREAS DE EMPRÉSTIMO (KM ²)		CANTEIRO INDUSTRIAL (km ²)	ALOJAMENTO (km ²)	PEDREIRA (km ²)	TOTAL (km ²)
	MARGEM DIREITA* (km ²)	MARGEM ESQUERDA (km ²)	ILHAS (km ²)	AE-1	AE-2				
2(a)bc Terras com aptidão REGULAR para lavoura nos níveis de manejo B e C e RESTRITA no nível A	-	11,43	-	-	-	-	-	-	11,43
2b Terras com aptidão REGULAR para lavoura no nível de manejo B e INAPTA nos níveis A e C	3,58	2,54	3,71	-	-	-	-	-	9,83
4(p) Terras com aptidão RESTRITA para pastagem plantada	3,20	9,55	-	-	-	-	-	-	12,75
6 Terras sem aptidão agrícola (áreas de preservação)	5,78	6,15	0,75	-	-	1,65	-	0,03	14,36
6 Terras sem aptidão agrícola (áreas de preservação)	0,35	-	0,42	0,22	0,15	0,06	1,70	-	2,90
Total	12,91	29,67	4,88	0,22	0,15	1,71	1,70	0,03	51,27

Fonte: Mapa de Aptidão Agrícola da Área de Influência Direta e Diretamente Afetada (Desenho 2.7-6)

* Abrange integralmente a área de empréstimo AE-3 (0,12km²) e a área de bota-fora (0,16 km²). Abrange cerca de 80% da área da pedreira (0,11km²).

Obs.: Traço contínuo sob o símbolo indica haver na associação de terras componente, em menor proporção, com aptidão agrícola superior à representada. Traço interrompido sob o símbolo indica haver na associação de terras componente, em menor proporção, com aptidão agrícola inferior à representada.

O impacto “Perda de Solos Agricultáveis” é **direto** e de natureza **negativa**, uma vez que representa a perda de áreas com potencial de utilização, ainda que hoje sejam pouco utilizadas para atividades produtivas, com consequentes reduções na produção agropecuária na ADA/AID e perda de renda e fontes de sustento para a população local.

4.1.7.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

O impacto “Perda de Solos Agricultáveis” é **local**, se restringindo à área a ser inundada e às áreas temporariamente ocupadas pelas estruturas de apoio, e sua manifestação será **imediate**, concomitante com as ações das quais decorre. Trata-se de um impacto **permanente** tanto nas áreas de implantação da infraestrutura de apoio da obra como na área de formação do reservatório, perdurando por toda a vida útil do empreendimento. O impacto ocorrerá de forma **descontínua**, coincidindo com a aquisição das terras para implantação das estruturas de apoio, para a construção do barramento e para a formação do reservatório.

Conforme seus atributos, o impacto “Perda de Solos Agricultáveis” é considerado de magnitude **Média**.

PERDA DE SOLOS AGRICULTÁVEIS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (10)

- **Importância do Impacto**

O impacto “Perda de Solos Agricultáveis” é de ocorrência **certa**. Este impacto é **irreversível** nas áreas de implantação da infraestrutura de apoio, das instalações permanentes e do reservatório, porque as terras afetadas por estas estruturas perderão em definitivo sua capacidade para usos agrícolas. Ressalta-se que, mesmo com a aplicação dos procedimentos de recuperação, aquelas áreas que foram utilizadas como empréstimo de material terroso, canteiro industrial e alojamento não deverão suportar usos agrícolas posteriores, haja vista a descaracterização dos horizontes superiores desses solos com a consequente alteração de suas características edáficas.

Este impacto se manifestará em dois momentos. O primeiro momento será quando da implantação das estruturas de apoio e para a construção do barramento. O segundo momento será na formação do reservatório, quando uma área maior será afetada. Não são identificados efeitos cumulativos ou sinérgicos deste impacto.

Conforme pode ser observado no Mapa de Aptidão Agrícola da Área de Influência Direta e Diretamente Afetada (Desenho 2.7-6) e no **Quadro 4.1-6**, as terras a serem afetadas pelo empreendimento apresentam algum grau de limitação. Cerca de 41,5% apresenta aptidão regular ou restrita para lavoura em relação aos níveis tecnológicos baixo e médio, outros 33,6% são terras sem aptidão e indicadas para preservação e 24,7% são terras com aptidão restrita para pastagens. Mesmo nas terras com aptidão regular ou restrita para lavoura em relação aos níveis tecnológicos baixo e médio não é observado o cultivo de culturas. Desta forma, considera-se que o impacto “Perda de Solos Agricultáveis” apresenta uma importância **Baixa**.

PERDA DE SOLOS AGRICULTÁVEIS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDA COMPENSATÓRIA ► Indenização dos proprietários pela perda de terras (Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Atividades Econômicas).

4.1.8 Alteração do Regime Fluvial

4.1.8.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Fechamento das comportas e enchimento do reservatório	INCIDÊNCIA	Direta

O regime fluvial natural de um curso de água corresponde às vazões em trânsito pelo rio, devido ao comportamento hidrológico resultante dos fatores geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climatológicos e da cobertura vegetal, que marcam a permanência das vazões, bem como a sua variabilidade temporal, ou seja, a sequência e frequência dos períodos de cheia e estiagem.

A implantação de barragens para aproveitamentos hidrelétricos que funcionam a fio d'água ocasiona modificações no regime de vazões do rio somente durante o período de enchimento do reservatório, uma vez que não é feita regularização de vazões.

O rio Teles Pires no local da UHE São Manoel apresenta grande variação entre as vazões mínimas e máximas (567 a 9.159 m³/s), com período de estiagem bem marcado entre os meses de junho a outubro, e período úmido bem marcado de dezembro a maio. A vazão específica média de longo prazo do rio Teles Pires no local do aproveitamento é de 26,7L/s.km², a vazão específica com 95% de permanência é de 7,9 L/s.km².

No caso da UHE São Manoel, não há previsão de regras operativas de acordo com a geração de ponta e base do setor energético nacional. O reservatório terá regime operativo a fio d'água, ou seja, será turbinada a quantidade de água que entrar no reservatório, e será vertido o excesso. A regra operativa não prevê deplecionamento do reservatório nem alteração das vazões em trânsito no rio Teles Pires.

A barragem deverá ocasionar uma diminuição da vazão natural do rio apenas durante o período de enchimento do reservatório. No contexto desses efeitos do regime fluvial, é importante destacar, ainda, que a UHE São Manoel operará um reservatório muito pequeno, e espera-se, conforme estudos de vazão média do período de fechamento do reservatório, que seu enchimento ocorra em aproximadamente 3 dias.

4.1.8.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

O impacto “Alteração do Regime Fluvial” afetará a área de **entorno**, especialmente a jusante da barragem, provocando uma mudança imediata nas vazões, porém durante um período muito curto. Portanto, o impacto será **negativo, direto**, com efeito **imediato, temporário** e ocorrerá uma **única** vez quando do enchimento do reservatório, previsto para ocorrer em quinze dias.

A magnitude do impacto é considerada **Média** tendo em vista seus atributos de ocorrência no entorno e manifestação imediata, embora apresente ocorrência única e temporária.

ALTERAÇÃO DO REGIME FLUVIAL				MAGNITUDE
ALOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Imediato / Curto Prazo (3)	Única (1)	Temporária (1)	MÉDIA (8)

- **Importância do Impacto**

A alteração das vazões em trânsito durante o período de enchimento do reservatório se deve ao fato de que a vazão que sai do reservatório será menor que a vazão que entra no reservatório, alterando o fluxo líquido natural a jusante da barragem durante esse período. Desta forma, o impacto “Alteração do Regime Fluvial” é de ocorrência **certa**, sendo **reversível** no curto prazo. Considerando o curto período de duração deste impacto ele pode ser classificado como **não cumulativo** e **não sinérgico**.

Apesar da magnitude ser média, por ser um impacto de curta duração e porque durante o período de enchimento do reservatório será mantida uma vazão de 566 m³/s (**Q_{7,10}**), sua importância é considerada **Baixa**.

ALTERAÇÃO DO REGIME FLUVIAL							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDA PREVENTIVA ► Manutenção da vazão residual a jusante da barragem, não inferior à vazão **Q_{7,10}**, durante o período de enchimento do reservatório

4.1.9 Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais

4.1.9.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório) e Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Etapa de Formação do Reservatório > Enchimento do reservatório; Operação > operação do reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

Com o enchimento de reservatórios é muito comum que ocorram fenômenos de movimento de massa em suas encostas marginais, e em alguns casos, constituem-se em situações críticas, tanto em relação ao meio ambiente devido à degradação dos recursos naturais, quanto para o bom funcionamento da barragem devido ao fato de se tornar um fator de risco para a linha operacional.

Com o enchimento do reservatório, ocorre a saturação do solo, que diminui a resistência ao cisalhamento através dos efeitos do empuxo hidrostático nas porções submersas das encostas, da eliminação da coesão aparente dos solos e da elevação das pressões neutras. Desta forma, esta atividade se configura como uma das principais causas da ocorrência de escorregamentos nas encostas marginais.

A operação se constitui no mais longo período de todas as etapas do empreendimento. Tendo em vista a grande abrangência temporal desta etapa, ocorrem diversos fenômenos cíclicos e de baixa intensidade, que causam problemas a longo prazo, transformando-se em fatores altamente instabilizadores das encostas marginais.

Os processos de instabilização de encostas marginais de reservatórios são condicionados pelos aspectos geológicos, hidrogeológicos, geomorfológicos e pelas formas de uso do solo, onde a cobertura vegetal torna-se um fator de grande importância.

Conforme o diagnóstico ambiental analisado no âmbito do presente EIA, praticamente todo perímetro do reservatório é balizado por riolitos e microgranitos da Suíte Colíder. Essas rochas apresentam alta densidade de fraturas nas direções EW, NE-SW e NS, sendo recobertas por Argissolos (textura argilosa média) ou aflorando na forma de lajedos e blocos *in situ*. Os terrenos na margem direita do futuro reservatório têm um relevo mais acentuado, ocorrendo as cristas, as colinas, os morrotes, formas estas comumente rochosas, e relevos com topos planos (superfícies tabulares residuais e patamares). Alternados com essas áreas mais proeminentes, ocorrem, em trechos restritos, as vertentes mais suaves e as superfícies onduladas, onde podem ser encontradas formações colúvias. Na margem esquerda do reservatório predominam as áreas onduladas, onde os relevos residuais tabulares, as colinas e os morrotes têm vertentes menos íngremes do que aquelas que ocorrem na margem direita. Praticamente em todo o entorno do futuro reservatório é observada uma expressiva cobertura vegetal, protegendo os solos dos processos erosivos.

Considerando essas características físicas e de cobertura vegetal, observa-se que entre os fatores condicionantes de processos de instabilização de encostas, aqueles que apresentam maior diversidade no entorno do reservatório da UHE São Manoel são os de natureza geomorfológica (formas de relevo e declividade), os quais assumem importante papel na definição dos diferentes graus de suscetibilidade das encostas marginais ao reservatório frente aos possíveis processos de instabilização.

Os possíveis processos de instabilização do solo e rochas que podem vir a ocorrer estão relacionados a movimentos de massa caracterizados como escorregamentos em solos de alteração e a queda e rolamento de blocos. Trata-se, portanto, de rastejos e escorregamentos em depósitos colúvias e escorregamentos e deslocamentos rochosos, caracterizados como queda de blocos, condicionados pelas estruturas do maciço rochoso.

Conforme pode ser observado na espacialização dos graus de suscetibilidade aos processos de instabilização de encostas – baixo, médio e alto – dos terrenos marginais ao futuro reservatório da UHE São Manoel, apresentada na **Figura 4.1-2** e quantificada no **Quadro 4.1-7**, a margem direita do reservatório apresenta maiores extensões de trechos com alta suscetibilidade aos processos de instabilização (26,67 km) quando comparados com aqueles da margem esquerda (2,33 km). Considerando o predomínio de cristas e morrotes rochosos na margem direita, os processos de instabilização com maior possibilidade de ocorrência são as quedas de blocos. Ainda na margem direita, na porção mediana do reservatório, trecho compreendido entre as ilhas da Perdição e Itaiaci, os processos de instabilização caracterizados como de alto grau estão localmente relacionados a escorregamentos em solos coluviais e em cones de detritos com altas declividades. Na margem esquerda predominam os terrenos com baixa suscetibilidade aos processos de instabilização das encostas devido, principalmente, às baixas declividades. Os poucos trechos com alta suscetibilidade estão associados à presença de cristas rochosas com propensão à queda de blocos.

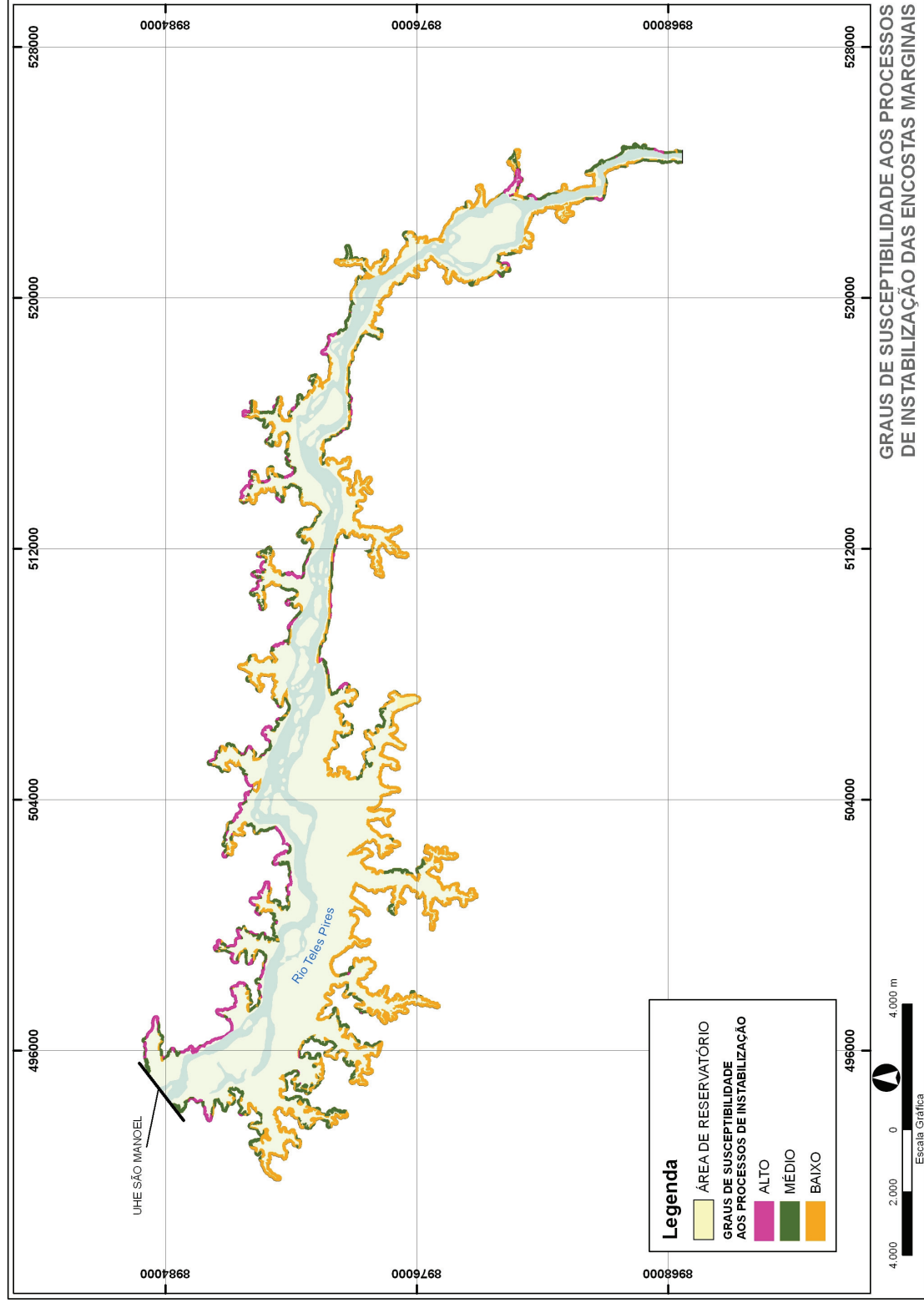


Figura 4.1-2 – Suscetibilidade das Encostas Marginais aos Processos de Instabilização

Quadro 4.1-7 – Extensões das Margens do Reservatório Conforme Grau de Suscetibilidade das Encostas aos Processos de Instabilização

GRAU DE SUSCETIBILIDADE	MARGEM DIREITA		MARGEM ESQUERDA	
	EXTENSÃO (km)	% EM RELAÇÃO AO PERÍMETRO TOTAL DO RESERVATÓRIO	EXTENSÃO (km)	% EM RELAÇÃO AO PERÍMETRO TOTAL DO RESERVATÓRIO
Baixo	70,78	20,19	177,99	50,77
Médio	44,56	12,71	28,25	8,06
Alto	26,67	7,61	2,33	0,66

O futuro reservatório favorecerá, potencialmente, a reativação, propagação e/ou instalação de novos processos erosivos e de instabilização das encostas marginais de uma maneira geral, devido à elevação da superfície freática e/ou das cargas hidráulicas. Portanto, na situação com o reservatório, deverá ocorrer acréscimo da suscetibilidade a processos de instabilização das encostas marginais caracterizada no diagnóstico ambiental (situação atual).

Este impacto ocorrerá preferencialmente nos setores das encostas marginais onde o grau de suscetibilidade aos processos de instabilização foi caracterizado como alto e médio nas condições atuais (cerca de 29,04% do perímetro total do reservatório) e com maior relevância para aqueles com grau de suscetibilidade alta (8,27% do perímetro total do reservatório). Esses setores ocorrem, predominantemente, na margem direita do terço baixo do futuro reservatório. Observa-se, entretanto, que o detalhamento do acréscimo da suscetibilidade deverá ser obtido em fases posteriores do projeto, sequenciais aos estudos deste EIA, e que parte dos setores identificados nas condições atuais como de suscetibilidade alta e média poderão não ser efetivamente afetados.

Conforme exposto, o “Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais” é um impacto de natureza **negativa, indireto**, decorrente da inundação das áreas para formação do reservatório. Para que ele ocorra, há que se ter, inicialmente, a alteração das características hidráulicas do rio Teles Pires (elevação dos níveis d’água) e, em decorrência desta, a elevação dos níveis freáticos/cargas hidráulicas nas áreas marginais.

4.1.9.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

A abrangência é **local**, se manifestando na ADA. O impacto poderá ocorrer de forma **imediate/a curto prazo**, em setores com suscetibilidade mais elevada na Etapa de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório, ou a **médio e longo prazos** durante a Etapa de Operação da Usina e do Reservatório. A forma de manifestação é **descontínua**, pois o impacto ocorre uma única vez ou pode ser recorrente em intervalos de tempo não regulares. A duração é **permanente**, pois o impacto permanece durante a vida útil do projeto.

O impacto é de magnitude **Média** tendo em vista suas características.

AUMENTO DA SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO DE ENCOSTAS MARGINAIS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (10)
Local (1)	Longo Prazo (1)	Descontínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (8)

- **Importância do Impacto**

A ocorrência do impacto é **provável**, avaliando-se, a princípio, que ocorrerá preferencialmente nos setores das encostas marginais onde o grau de suscetibilidade aos processos de instabilização foi caracterizado como alto e médio nas condições atuais e com maior relevância para aqueles com grau de suscetibilidade alta.

O impacto é **reversível** a médio/longo prazo, uma vez que mesmo sem considerar a implementação de medidas preventivas e mitigadoras de estabilização, o sistema alcança um equilíbrio ao longo do tempo. Os eventos de instabilização das encostas marginais são pontuais e não cumulativos, não sendo identificados efeitos sinérgicos deste impacto.

O impacto poderá se manifestar sob a forma de diversos processos de instabilização ao longo de grande parcela do perímetro do reservatório, principalmente em sua margem direita, ainda que em porções e/ou setores específicos. Considerando, ainda, a reversibilidade do impacto e a possibilidade em implementação de medidas preventivas e mitigadoras, a importância é avaliada como **Média**.

AUMENTO DA SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO DE ENCOSTAS MARGINAIS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Provável	Reversível	Não	Não	MÉDIA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Detalhar a caracterização dos processos de instabilização das encostas marginais do reservatório, permitindo o aprimoramento da determinação dos graus de suscetibilidade a esses processos em diversos trechos e/ou setores das encostas, em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se, assim, a influência do reservatório; indicar as medidas de proteção contra os processos de instabilização (Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais sujeitas a Processos Erosivos).

MEDIDAS MITIGADORAS ► Estabelecer os tratamentos previstos no caso de ocorrência de instabilizações para cada caso (Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais sujeitas a Processos Erosivos; PAC / Recuperação de Áreas Degradadas). Implantar as faixas de APP; recuperar a vegetação marginal; normatizar o uso e ocupação do solo no entorno do reservatório (PACUERA).

4.1.10 Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação

4.1.10.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório) e Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Etapa de Formação do Reservatório > Enchimento do reservatório; Operação > operação do reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

A contaminação do aquífero pode ocorrer diretamente quando a fonte atinge a camada aquífera e quando a mesma percola nessa camada, dependendo das condições geológicas, pedológicas e geomorfológicas. Esta migração ocorre com velocidade, tempo e concentração dependentes da permeabilidade da camada entre a fonte e o aquífero, bem como da distância entre o fundo da fonte e o nível d'água do aquífero. Neste sentido, ressalta-se que a ausência de camada de argila impermeabilizante ou de baixa condutividade hidráulica, bem como a presença de camada pouco espessa de argila e com espessura menor que as profundidades das fontes no topo do aquífero, são fortes condicionantes para a contaminação do mesmo.

Na situação a ser configurada com a formação do reservatório, a vulnerabilidade dos aluviões à contaminação poderá sofrer acréscimos devido às condições permanentes de níveis d'água mais elevados em comparação à situação sem o reservatório. Nestas condições, as fontes de contaminação poderão vir a ser alcançadas pelos níveis d'água subterrânea ou estes níveis se aproximarão da base das fontes de contaminação. Consequentemente poderá ocorrer acréscimo da carga de contaminantes para o aquífero, favorecendo-se aí o acesso e a migração desses contaminantes.

Neste contexto, observa-se que o aquífero representado pelos aluviões estará em contato com o reservatório, onde poderá receber alguma influência da elevação do nível d'água com a implantação desse reservatório e sofrer também algum acréscimo na vulnerabilidade à contaminação.

Por outro lado, grande extensão das faixas marginais aos reservatórios está assentada sobre as rochas graníticas e riolíticas e seus produtos de alteração. Nestes terrenos predominam aquíferos fraturados, comumente pouco suscetíveis aos processos de contaminação. Sobre o manto de alteração das rochas cristalinas tem-se aquíferos granulares de baixa condutividade hidráulica, condição que também minimiza a vulnerabilidade à contaminação.

Na área a ser abrangida pelo reservatório não foram constatadas fontes de poluição decorrentes de processos industriais e resíduos sólidos urbanos. Os contaminantes que poderão ser encontrados na área do reservatório e seu entorno são provenientes da atividade agropecuária regional, tais como aqueles relacionados aos insumos agrícolas e aos dejetos de animais.

O impacto é **negativo**, pois dele poderão decorrer danos à qualidade ambiental das águas subterrâneas. O impacto é **indireto**, decorrente da inundação das áreas para formação do reservatório, dado que, para que ele ocorra, há que se ter, inicialmente, a alteração das características hidráulicas do rio Teles Pires (elevação dos níveis d'água) e, em decorrência desta, a elevação dos níveis freáticos/cargas hidráulicas nas áreas marginais.

4.1.10.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

As consequências do impacto se restringirão à ADA (**local**). Devido às baixas permeabilidades e condutividades hidráulicas dos aquíferos nos mantos de alteração e nas rochas cristalinas, predominantes no entorno do futuro reservatório, a manifestação do impacto é prevista, de um modo geral, como de **médio/longo prazo**, observando-se, no entanto, que naqueles aquíferos granulares rasos (aluvionares), restritos aos trechos de montante do reservatório, essa manifestação poderá ocorrer no **imediate/curto prazo**.

A elevação dos níveis freáticos/cargas hidráulicas ocorrerá uma única vez, imediatamente ou a curto prazo logo após a elevação dos níveis d'água no rio Teles Pires para formação do reservatório, propiciando, simultaneamente, as condições potenciais para o acréscimo da vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação. Dado que a elevação do nível freático/cargas hidráulicas tem caráter permanente de manifestação, o impacto em questão também será **permanente e contínuo**.

Conforme suas características, o impacto é avaliado como de magnitude **Média** mesmo que varie o seu prazo de ocorrência.

AUMENTO DA VULNERABILIDADE DOS AQUÍFEROS À CONTAMINAÇÃO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato (3)	Contínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (10)
Local (1)	Longo Prazo (1)	Contínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (8)

- **Importância do Impacto**

A ocorrência do impacto é **improvável** em grande extensão da faixa marginal ao reservatório devido ao predomínio de rochas graníticas e riolíticas, onde se desenvolvem aquíferos fraturados, e pelo fato de o manto de alteração dessas rochas também constituir aquíferos de baixa condutividade hidráulica. Localmente, nos aquíferos granulares rasos em terrenos aluvionares, a ocorrência do impacto é mais provável, mesmo que ainda incerta.

Em concordância com a irreversibilidade do fator que condiciona este impacto – elevação dos níveis freáticos/cargas hidráulicas no entorno do reservatório –, as consequências dele derivadas, se ocorrerem, poderão ter caráter **irreversível** uma vez que contaminado o aquífero profundo, dificilmente é possível retornar à condição anterior.

O impacto, caso ocorra, estará restrito aos aquíferos superficiais, os quais, comumente, não apresentam conectividade a longas distâncias. Em razão deste fato, o impacto é considerado **não cumulativo ou sinérgico**.

Haja vista sua ocorrência improvável, devido à pequena quantidade de fontes de poluentes e ao predomínio de aquíferos de baixa permeabilidade e condutividade hidráulica, este impacto possui importância **Baixa**.

AUMENTO DA VULNERABILIDADE DOS AQUÍFEROS À CONTAMINAÇÃO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Improvável	Irreversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Instalação de poços de monitoramento em área onde o mapeamento geológico indicar manto de alteração de maior permeabilidade, alguns destes poços serão construídos com profundidade que penetre no aquífero fissurado (Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas).

MEDIDA MITIGADORA ► Na eventual percolação de contaminantes deve ser prevista interdição do uso consuntivo e, caso necessário, a remediação localizada do solo. (PAC / Recuperação de Áreas Degradadas).

4.1.11 Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento

4.1.11.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório) e Operação (Etapa de Operação da Usina e do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Etapa de Formação do Reservatório > Fechamento das comportas e enchimento do reservatório; Etapa de Operação da Usina e do Reservatório > operação do reservatório	INCIDÊNCIA	Direta

O regime natural de escoamento de um curso de água corresponde à dinâmica do comportamento hidráulico ao longo de um trecho.

A implantação de barramentos para aproveitamentos hidrelétricos ocasiona modificações nas características hidráulicas do escoamento, alterando o ambiente lótico para, no caso da UHE São Manoel, semi-lêntico, com reflexos diversos: alteração da qualidade das águas e processos erosivos e deposicionais, supressão da vegetação aluvial, impedimento do fluxo migratório de algumas espécies de peixes, dentre outros.

Do ponto de vista físico, além de alterar a velocidade e profundidade da água, muda o regime do trecho do rio que será transformado em reservatório, retendo sedimentos e inundando porções de suas margens antes não sujeitas à inundação.

No contexto desses efeitos do regime fluvial, é importante destacar que a UHE São Manoel operará um reservatório a fio d'água, com NA normal na cota 161m, e que o remanso provocado pelo reservatório estará contido pelo desnível existente no rio Teles Pires, provocado pelo Salto de Sete Quedas. Esses fatores minimizam alguns desses efeitos, especialmente no que se refere às características da qualidade da água e processos de retenção de sedimentos.

Esse impacto, sob o ponto de vista físico, é considerado **direto** e **negativo** porque altera a velocidade e a profundidade da água, modificando o escoamento do trecho do rio que será transformado em reservatório com 70 km² de superfície.

4.1.11.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

O impacto “Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento” estará restrito à área do reservatório, apresentando, portanto uma abrangência **local**. Este impacto ocorrerá tão logo se inicie o processo de enchimento do reservatório, traduzindo uma manifestação **única** e **imediate**, e pode ser considerado **permanente**, pois seu efeito perdurará por toda a vida útil do reservatório.

Desta forma, a magnitude do impacto é avaliada como **Média**.

ALTERAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DO ESCOAMENTO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato / Curto Prazo (3)	Única (1)	Permanente (3)	MÉDIA (8)

- **Importância do Impacto**

O impacto “Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento” é irreversível uma vez que o escoamento no local do reservatório não retornará às suas condições originais enquanto perdurar o barramento do rio. O impacto não tem efeito cumulativo ou sinérgico.

Em razão das transformações que a alteração das características hidráulicas do escoamento provocará no meio ambiente local, este impacto é considerado como de importância **Média**.

ALTERAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DO ESCOAMENTO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	MÉDIA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Instalação de duas estações hidrossedimentológicas completas, para medições de descargas líquidas/sólidas e avaliação da retenção de sedimentos no reservatório e a jusante dele (Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico; Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade das Águas Superficiais).

4.1.12 Alterações no Microclima e Emissão de Gases de Efeito Estufa

4.1.12.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório) e Operação (Etapa de Operação da Usina e do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Etapa de Formação do Reservatório > Fechamento das comportas e enchimento do reservatório; Etapa de Operação da Usina e do Reservatório > operação do reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

Com o início da inundação das áreas para formação do reservatório começam a se criar condições para mensurar as possíveis alterações nos parâmetros meteorológicos e, por conseguinte, seus efeitos sobre o clima local e regional.

Os efeitos esperados sobre o clima local são analisados separadamente para cada elemento climático, embora na atmosfera se encontrem indissolúvelmente ligados. Assim, são considerados os seguintes elementos climáticos:

- Umidade do Ar: a implantação da superfície líquida para a evaporação poderá implicar em um aumento do teor de umidade atmosférica. Deve-se, entretanto, considerar que o incremento da umidade do ar depende da ação do vento. Deverá ocorrer também, nessa mesma faixa, um aumento do número de dias de orvalho, principalmente nas manhãs com ventos fracos ou calmaria;
- Ventos: a mudança na rugosidade da superfície deverá provocar uma alteração local no perfil vertical do vento que, com a diminuição do atrito, tenderá a aumentar as velocidades nas baixas alturas;
- Nevoeiros: o aumento das taxas de evaporação, aliado à presença de umidade e ao mecanismo de brisas, poderá implicar no incremento local dos nevoeiros noturnos e matinais. Nevoeiros de advecção ou de radiação irão se intensificar, especialmente durante o período maio/setembro quando o ar mais frio da terra se desloca sobre a superfície líquida mais aquecida.

Estudos desenvolvidos para diferentes aproveitamentos hidrelétricos situados em regiões distintas do território brasileiro (Itaipu – rio Paraná; Tucuruí – rio Tocantins e Sobradinho – rio São Francisco) mostraram que os diferentes parâmetros meteorológicos sofrem alterações distintas, de acordo com as peculiaridades de cada região.

No caso da UHE Tucuruí, que é o aproveitamento que apresenta maior similaridade climática com a região onde se pretende implantar a UHE São Manoel, estudos desenvolvidos por SANCHES e FISCH (2005), relativos a possíveis alterações micro-climáticas devido à formação do reservatório, mostraram que não ocorreram alterações significativas nos diferentes parâmetros meteorológicos. Entretanto, há um leve indício de que o mês de outubro, por ser um mês de transição entre a estação seca e o período chuvoso, pode estar suscetível a um aumento de chuvas fracas a moderadas, como produto do aumento da disponibilidade de umidade para evaporação promovida pela formação do lago.

Dessa forma, a implantação do reservatório da UHE São Manoel poderá causar alterações apenas no microclima nas margens do mesmo, podendo tornar as temperaturas ligeiramente mais baixas devido à umidade e criar espaço aberto para a incidência de ventos. A umidade não é aumentada em regiões de floresta tropical densa, cuja evapotranspiração real é, normalmente, mais alta que a evaporação em uma superfície líquida.

Possíveis alterações no microclima devido à formação do reservatório da UHE São Manoel somente poderão ser constatadas e avaliadas por meio de monitoramento climático a se iniciar antes da presença deste reservatório para a definição das condições naturais do clima local e o acompanhamento destas condições com a presença do reservatório.

A natureza do impacto “Alterações no Microclima” é considerada **negativa**, por causar modificações nas condições climáticas naturais da região próxima ao reservatório. Este impacto é **indireto** derivado da alteração das características fluviais do rio Teles Pires, devido à formação do reservatório.

Outro efeito sobre o clima atribuído à implantação de reservatórios e operação de usinas hidrelétricas é a emissão de gases de efeito estufa. Essas emissões dependem de uma série de características tais como a idade do reservatório, profundidade, uso do solo anterior ao alagamento, clima regional e práticas de gestão.

Nas últimas duas décadas diversos estudos têm sido realizados em reservatórios localizados em diferentes regiões do planeta visando a quantificação dessas emissões.

Nesse sentido, o IPCC, em 2006, publicou uma metodologia preliminar para a contabilização dessas emissões em inventários de emissões. Segundo essa metodologia, as principais vias de emissão de gases de efeito estufa em reservatórios são as seguintes:

- Emissões difusivas – refere-se à emissão devido a difusão molecular na interface água/atmosfera (é a principal via de emissão de CO₂)
- Emissões por bolhas – refere-se a emissão proveniente do sedimento emergindo até a superfície por meio da formação de bolhas.
- Emissões do “degassing” – emissões devido à queda abrupta de pressão hidrostática durante o turbinamento ou vertimento, liberando gases dissolvidos.

A metodologia proposta apresenta ainda três níveis de detalhamento dessas emissões, denominadas “Tier” 1, “Tier” 2 e “Tier” 3, e estabelece fatores de emissão “default” para a aplicação do “Tier” 1, correspondente a metodologia menos detalhada e de mais fácil aplicação. Os fatores de emissão “default” são apresentados nos **Quadros 4.1-8 e 4.1-9**.

Quadro 4.1-8 - Fatores de emissão de CO₂ para aplicação do Tier 1

CO ₂ MEASURED EMISSIONS FOR FLOODED LAND						
Climate	Diffusive emissions (ice-free period) E _f (CO ₂) _{diff} (kg CO ₂ ha ⁻¹ day ⁻¹)					References
	Median	Min	Max	N _m	N _{res}	
Polar/Boreal wet	11.8	0.8	34.5	1011	20	Bergström <i>et al.</i> , 2004; Åberg <i>et al.</i> , 2004; Huttunen <i>et al.</i> , 2002
Cold temperate, moist	15.2	4.5	86.3	633	20	Duchemin, 2000; Schellhase <i>et al.</i> , 1994 ; Duchemin <i>et al.</i> , 1999 ; Duchemin <i>et al.</i> , 1995; Tremblay <i>et al.</i> , 2005
Warm temperate, moist	8.1	-10.3	57.5	507	33	Duchemin, 2000; Duchemin, 2002a ; St-Louis <i>et al.</i> , 2000; Smith and Lewis, 1992 ; Tremblay <i>et al.</i> , 2005
Warm temperate, dry	5.2	-12.0	31.0	390	43	Soumis <i>et al.</i> , 2004 ; Therrien <i>et al.</i> , 2005
Tropical, wet	44.9	11.5	90.9	642	7	Keller and Stallard, 1994; Galy-Lacaux <i>et al.</i> , 1997; Galy-Lacaux, 1996; Duchemin <i>et al.</i> , 2000; Pinguelli Rosa <i>et al.</i> , 2002; Tavares de lima <i>et al.</i> , 2002; Tavares de lima, 2005
Tropical, dry	39.1	11.7	58.7	197	5	Pinguelli Rosa <i>et al.</i> , 2002; Dos Santos, 2000

Quadro 4.1-9 - Fatores de emissão de CH₄ para aplicação do Tier 1

CH ₄ MEASURED EMISSIONS FOR FLOODED LAND						
Climate	Diffusive Emissions (ice-free period) E _f (CH ₄) _{diff} (kg CH ₄ ha ⁻¹ day ⁻¹)					References
	Median	Min	Max	N _m	N _{res}	
Polar/Boreal, wet	0.086	0.011	0.3	253	13	Blais 2005; Tremblay <i>et al.</i> 2005; Therrien, 2004; Therrien, 2005; Huttunen <i>et al.</i> , 2002; Lambert, 2002; Duchemin, 2000
Cold temperate, moist	0.061	0.001	0.2	233	10	Tremblay <i>et al.</i> , 2005; Therrien, 2004; Blais, 2005; Lambert, 2002; Duchemin <i>et al.</i> , 1999
Warm temperate, moist	0.150	- 0.05	1.1	416	16	Tremblay <i>et al.</i> , 2005; Soumis <i>et al.</i> , 2004; Duchemin, 2000; Smith and Lewis, 1992
Warm temperate, dry	0.044	0.032	0.09	135	5	Therrien <i>et al.</i> , 2005; Therrien, 2004; Soumis <i>et al.</i> , 2004
Tropical, wet	0.630	0.067	1.3	303	6	Tavares de lima, 2005; Abril <i>et al.</i> , 2005; Therrien, 2004; Rosa <i>et al.</i> , 2002; Tavares de lima <i>et al.</i> , 2002; Duchemin <i>et al.</i> , 2000; Galy-Lacaux <i>et al.</i> , 1997; Galy-Lacaux, 1996; Keller and Stallard, 1994
Tropical, dry	0.295	0.070	1.1	230	5	Rosa <i>et al.</i> , 2002; Dos Santos, 2000

É importante observar que se trata de uma metodologia preliminar cujas bases científicas ainda se encontram em desenvolvimento.

A seguir serão apresentados cálculos de emissões dos reservatórios da UHE São Manoel.

Neste caso, foi utilizado o “Tier” 1 da metodologia do IPCC. Como os fatores de emissão são função do clima, o primeiro passo é a identificação do clima na região do reservatório. No caso da UHE São Manoel, o clima regional classifica-se como tropical-úmido.

Outro dado necessário é a área do reservatório, que no caso da UHE São Manoel é de 7.079 ha. Com esses dados, podemos estimar as emissões de GEE por meio das seguintes formulas:

$$\text{Emissões de CO}_2 \text{ por difusão: } E_{CO_2} = A \times P \times f_A \times (E_{f_{CO_2_dif}}) \cdot 10^{-6}$$

$$\text{Emissões de CH}_4 \text{ por difusão: } E_{CH_4} = A \times P \times f_A \times (E_{f_{CH_4_dif}}) \cdot 10^{-6}$$

onde:

A = Área do reservatório

P = período do ano em que o reservatório permanece descongelado (365 dias no Brasil)

f_A = Fração da área total do reservatório que foi alagada nos últimos 10 anos (assumiremos o valor 1, ou 100%)

E_{f_{CO₂_dif}} = fator de emissão diário de CO₂ por difusão

$E_{f_{CH_4_dif}}$ = fator de emissão diário de CH₄ por difusão

Obs.: O *Tier 1* não considera emissões por bolhas.

Aplicando as fórmulas para a UHE São Manoel, temos:

$$E_{CO_2} = 7.079 \times 365 \times 1 \times 44,9 \cdot 10^{-6} = 116 \text{ mil t.CO}_2/\text{ano}$$

$$E_{CH_4} = 7.079 \times 365 \times 1 \times 0,63 \cdot 10^{-6} = 1,62 \text{ mil t.CO}_2/\text{ano}$$

Adotando o GWP (Global Warming Potential) do metano igual a 25, temos então as emissões de GEE em termos de CO₂ equivalentes.

$$E_{CO_2_eq} = 116 + (1,62 \times 25) = 156,5 \text{ mil t.CO}_2_eq/\text{ano}$$

Portanto, pelo “*Tier*” 1 da metodologia preliminar proposta pelo IPCC, a estimativa das emissões anuais do reservatório da UHE São Manoel é de 156.500 t CO₂ eq./ano. Isto é válido para os 10 primeiros anos, após os quais a emissão de CO₂ tende a se reduzir com a estabilização do lago, embora o metano tenha emissão permanente. Vale ressaltar que essa estimativa se refere à emissão bruta de CO₂, uma vez que a emissão líquida não é possível de calcular. Além disso, esse resultado considera o reservatório como um corpo único, devendo-se registrar que esse valor deverá variar entre o corpo principal e os braços do reservatório.

O **Quadro 4.1-10** apresenta uma comparação da emissão de CO₂ eq./ano estimada para a UHE São Manoel e para outras fontes estimadas, evidenciando que ela se encontra em patamar muito inferior a, por exemplo, a emissão de uma termelétrica com geração de energia elétrica de apenas 150 MW (a UHE São Manoel tem potência instalada prevista de 750MW), sendo equivalente à emissão de uma frota de 50.000 veículos movidos a gasolina durante um ano.

Quadro 4.1-10 – Comparação da Emissão de CO₂ eq./ano da UHE São Manoel e de outras Fontes de Emissão

FONTES DE EMISSÃO	EMIÇÃO (mil t CO ₂ e/Ano)	OBSERVAÇÕES
UHE São Manoel	156,5	Metodologia IPCC - Tier 1
Termelétrica a Gás Natural	349,5	Ciclo simples - 150MW - fator de capacidade de 50% - eficiência 38%
Consumo de eletricidade da região metropolitana do Rio de Janeiro - 2006	528,5	Consumo e Fator de emissão do Grid referentes a 2006
50 mil veículos a gasolina em 1 ano	168	Assumindo consumo específico de 8,5 km/l e rodagem de 12.000 km/ano por veículo

Considerando o valor reduzido dessa emissão e que seus efeitos somente poderão ser avaliados sobre mudanças das condições climáticas globais, optou-se por considerar na avaliação desse impacto, apenas os aspectos relacionados às alterações no microclima local.

4.1.12.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

As modificações no microclima, especialmente no que se refere a um possível aumento da nebulosidade, deverá ocorrer a **médio/longo prazo** e poderá perdurar durante a vida útil do reservatório, tornando-se uma manifestação **permanente**. A abrangência dessas modificações esta restrita ao **entorno** do reservatório. Uma vez formado o reservatório, as manifestações ocorrerão com variações sazonais, mas de forma **contínua** ao longo da vida útil do mesmo.

A magnitude do impacto “Alterações no Microclima” é considerada **Média** em razão da abrangência do impacto se estender ao entorno do reservatório e devido a sua manifestação no médio/longo prazo, contínua e permanente.

ALTERAÇÕES NO MICROCLIMA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (1)	Médio / Longo Prazo (1)	Contínua (5)	Permanente (3)	MÉDIA (10)

- **Importância do Impacto**

A ocorrência do impacto “Alterações no Microclima” é **certa**, dado que medições realizadas em aproveitamentos hidrelétricos já implantados e em operação mostram que alterações no microclima se manifestam, embora, na maioria das vezes, pouco significativas, variando de acordo com as peculiaridades de cada região de inserção dos empreendimentos. Trata-se de um impacto **irreversível**, havendo medidas propostas para monitorá-lo, mas não para alterar eventuais consequências negativas dele decorrentes. Não são identificados efeitos cumulativos ou sinérgicos desse impacto por ser de efeito muito localizado.

As experiências relatadas na descrição deste impacto mostram que as alterações nos parâmetros meteorológicos não são significativas, sendo as alterações no microclima muito localizadas, levando a sua importância a ser considerada **Baixa**.

NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	IMPORTÂNCIA
Negativa	Indireta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDA PREVENTIVA ► Por ser um impacto irreversível, não há medidas de mitigação ou prevenção, mas apenas ações de monitoramento para identificar e avaliar as eventuais mudanças no microclima após a implantação do empreendimento (Programa de Monitoramento Climatológico).

4.1.13 Ocorrência de Sismicidade Induzida

4.1.13.1 Descrição e Caracterização do Impacto

	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório) e Operação (Etapa de Operação da Usina e do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
DESCRIÇÃO	AÇÃO GERADORA	Etapa de Formação do Reservatório > Fechamento das comportas e enchimento do reservatório; Etapa de Operação da Usina e do Reservatório > operação do reservatório	INCIDÊNCIA	Direta

Os sismos naturais resultam de uma liberação repentina de energia na crosta terrestre, produzida pela ruptura do tipo rígido de maciços rochosos decorrente da concentração de grandes tensões em alguns locais e de movimentos da litosfera. Quando a concentração de tensões ultrapassa a resistência ao cisalhamento, ocorre ruptura, preferencialmente nas partes mais fracas das áreas tensionadas, como em falhas pré-existentes.

A sismicidade induzida por reservatórios, também referenciada pela sigla SIR, vem sendo bastante estudada por pesquisadores de diversos países, tendo em vista o aumento do número de reservatórios artificiais implantados e os impactos decorrentes dos mesmos.

Comumente, o fenômeno da SIR se manifesta em locais onde os reservatórios foram instalados sobre um substrato rochoso que se encontra próximo ao estado de ruptura em razão da ocorrência de falhamentos. Esta condição próxima da ruptura pode ser alterada pelo advento do reservatório em razão do peso adicional da água represada, do aumento da pressão intersticial e do alívio de esforço causado pela percolação de água através das fraturas das rochas.

Conforme SIMPSON (1986), os principais efeitos sobre o regime de esforços crustais ocasionados pela implantação de reservatórios e que podem induzir sismicidade são os seguintes:

- Efeito elástico correspondente ao rápido aumento do esforço elástico devido ao peso do reservatório;
- Efeito de compactação correspondente ao aumento da pressão de fluidos intersticiais nas rochas saturadas, causado pela diminuição do volume dos poros e fraturas devido ao aumento do esforço elástico;
- Efeito de difusão correspondente à difusão da pressão de fluidos intersticiais pela migração da água devido ao próprio reservatório e à redistribuição dos fluidos nos poros e fraturas.

O peso da coluna de água do reservatório exerce uma pressão hidrostática, preenchendo os poros das rochas e as fraturas preexistentes. Quando essa pressão atinge zonas mais fraturadas, a ação lubrificante da água ao longo dos planos de fraturas e falhas promove uma alteração do esforço tectônico, criando condições para o deslocamento de blocos falhados. Esse processo depende da permeabilidade dos materiais (solos e rochas) e de suas condições geomecânicas, podendo levar meses ou anos para atingir pequenas distâncias. Desta forma, a SIR pode se manifestar logo após o enchimento do lago, estando relacionada a uma expressiva variação do nível d'água, sendo mais frequente e denominada sismicidade inicial. Já a denominada sismicidade de estado estável, mais rara, ocorre anos após a formação do reservatório e tende a ser de longa duração.

Segundo MARZA et al. (1999), a sismicidade induzida no Brasil surge para a maioria dos casos confirmados com um tempo de retardo de menos de três anos, correspondendo à categoria de sismicidade inicial.

Em vários reservatórios de usinas hidrelétricas do Brasil e do exterior, o enchimento do reservatório provocou a ocorrência dos sismos induzidos, caracterizando impactos negativos diretamente relacionados. Cerca de dezessete sismos induzidos têm registros confirmados no País, a maioria deles

ocasionada por reservatórios localizados na região sudeste. São reportados eventos sísmicos para os seguintes reservatórios: Açú (RN), Balbina (AM), Capivara (PR/SP), Capivari - Cachoeira (PR), Carmo do Cajuru (MG), Emborcação (MG/GO), Furnas (MG), Jaguari (SP), Marimbondão (MG/SP), Miranda (MG), Nova Ponte (MG), Paraibuna-Paratinga (SP), Porto Colômbia e Volta Grande (MG/SP), Serra da Mesa (GO), Sobradinho (BA), Tucuruí (PA) e Xingó (SE/AL). Em geral, tais sismos tiveram baixa à média intensidade e magnitude e ocorreram, com maior frequência, logo após o enchimento do reservatório, embora também tenham ocorrido com tempo de retardo em relação àquele do enchimento.

Dentre os sismos com registros confirmados no Brasil, aqueles que apresentaram maior magnitude ocorreram em Porto Colômbia e Volta Grande (4,2 mb), em 24/02/1974, e Nova Ponte (4,0 mb), em 22/05/1988. A intensidade desses sismos ficou entre VI e VII na escala Mercalli Modificada. Segundo TEIXEIRA et al. (2003), os efeitos descritos para um sismo de grau de intensidade VI são os seguintes: sismo sentido por todos; muitos se assustam e saem às ruas; janelas, louças quebradas; reboco fraco e construção de má qualidade racham. Os mencionados autores relacionam os seguintes efeitos para um sismo de grau de intensidade VII: difícil manter-se em pé; objetos suspensos vibram; algumas trincas em construções normais; escorregamentos de barrancos arenosos. Os demais sismos retrorelacionados apresentaram magnitudes inferiores a 4,0 mb e intensidades iguais ou inferiores a VI.

Para a bacia do rio Teles Pires não se tem um histórico sobre a ocorrência de sismos induzidos, haja vista a ausência de reservatórios com dimensões que possam interferir no regime regional de esforços crustais. Dentre aqueles reservatórios com sismicidade induzida confirmada, os mais próximos do eixo da UHE São Manoel – Balbina (AM), Tucuruí (PA) e Serra da Mesa (GO), com magnitudes da ordem de 3,6mR e 3,7 mb – distam mais de 800km. Portanto, não se têm parâmetros referenciais de outros reservatórios no norte do Mato Grosso ou sul do Pará que possam ser avaliados e correlacionados para o caso da UHE São Manoel.

Conforme dados do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB), constantes da base SISBRA, alguns poucos sismos naturais de baixa magnitude (inferior a 2,0 mb) já foram registrados a cerca de 180km do local do barramento. No entanto, a análise sobre a sismicidade natural regional deve ser pautada pela discussão dos eventos ocorridos em Porto dos Gaúchos, distante cerca de 270 km do barramento, por se tratar da região brasileira que apresenta a sismicidade mais expressiva em termos de magnitude e, provavelmente, em termos de frequência sísmica (BARROS et al., 2001).

O município de Porto dos Gaúchos está localizado no centro-norte do Estado de Mato Grosso, na bacia do rio Arinos, afluente do rio Juruena, sendo que o seu território se estende até os limites da bacia do rio Teles Pires. A área sísmica de Porto dos Gaúchos é conhecida como Zona Sismogênica de Porto dos Gaúchos e localiza-se no contato entre o sul do Cráton Amazônico (Província Rio Negro – Juruena) e a porção norte da Bacia dos Parecis (NAKAYOSHI, 2005).

Segundo BERROCAL et al. (1984), em 31/01/1955 ocorreu nessa região o maior sismo já registrado no Brasil, apresentando magnitude 6,6 mb e uma intensidade máxima inferida de IX na escala Mercalli Modificada (MM), sendo o seu epicentro locado na serra do Tombador, distante cerca de 358 km do eixo da UHE São Manoel. Devido à falta de infraestrutura necessária à época, esse sismo não foi registrado por qualquer estação no Brasil, sendo o seu epicentro locado a partir dos dados telessísmicos oriundos de cerca de 100 estações da rede sismográfica mundial. ASSUMPCÃO & SUÁREZ (1988) consideraram esse sismo como sendo o maior de todo o interior continental estável da placa Sul-americana e lhe atribuem uma magnitude 6,2 mb.

FRANÇA et. al. (2008) consideram 6,2 mb a maior magnitude observada na Zona Sismogênica de Porto dos Gaúchos e que eventos como este podem “produzir, em um raio de aproximadamente 5 km a partir do epicentro, uma intensidade VII-VII na Escala de Mercalli Modificada (MM), que baseado em relações empíricas pode induzir aceleração da ordem de 0,08 a 0,15 g. Como a área sismogênica mencionada está a cerca de 280 km de distância das áreas de interesse, a probabilidade de ocorrer um sismo de magnitude igual à máxima observada que afete toda região é considerável somente nas proximidades da zona sismogênica de Porto dos Gaúchos (MT), onde poderá atingir níveis de acelerações dessa ordem”.

Pelo exposto, considera-se que o impacto “Ocorrência de Sismicidade Induzida” é de natureza **negativa**, pois, se ocorrer, poderá provocar ruídos e tremores e ocasionar, conseqüentemente, de forma pouco provável, a instabilização de do solo, movimento de massa e de rachaduras em paredes de edificações, causando de forma geral, incômodo à população localizada no raio de influência do evento sísmico. O impacto é **direto**, de primeira ordem em relação ao processo gerador.

4.1.13.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

Caso o impacto “Ocorrência de Sismicidade Induzida” venha a ocorrer, a sua abrangência será **regional**, pois se o evento poderá afetar a ADA, a AID, a AII e até a AAR.

O prazo para a manifestação do impacto é **imediate ou de curto prazo** na maioria dos casos de sismicidade induzida, havendo registros de muitos casos logo após a formação do reservatório, como aqueles de Tucuruí e Balbina, e casos, como aqueles de Carmo do Cajuru (MG), com ocorrência após 18 anos do enchimento, caracterizando manifestação no **médio / longo prazo**.

O impacto é **descontínuo**, ocorrendo uma vez ou em intervalos de tempos não regulares. A duração dos eventos sísmicos é muito curta, da ordem de segundos, sendo que eventuais impactos irão se processar de modo praticamente instantâneo, marcando uma manifestação **temporária**.

Considerando os atributos de abrangência regional e de manifestação imediata a longo prazo, descontínua e temporária, o impacto “Ocorrência de Sismicidade Induzida” apresenta magnitude **Média**.

OCORRÊNCIA DE SISMICIDADE INDUZIDA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)
Regional (5)	Longo Prazo (1)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (10)

- **Importância do Impacto**

Os eventos sísmicos são episódicos e de difícil previsão, tanto em relação à ocorrência do fenômeno em si, como ao local que será afetado. Apesar de um sismo ter efeito bastante localizado, dificilmente afetando áreas com poucas centenas de km², seu alcance espacial pode ser considerado disperso, já que é difícil prever o local da ocorrência, apesar da possível associação com as estruturas geológicas da área. Neste contexto, o impacto em tela é considerado de ocorrência **provável**.

O impacto é **irreversível**, pois está associado à estrutura geológica da área. Por se tratar de eventos episódicos, o impacto não apresenta efeitos de cumulatividade ou sinérgicos.

Considerando que os sismos que poderão ocorrer com o advento do reservatório da UHE São Manoel, a exemplo de outros casos no País, deverão apresentar baixa a média intensidade e magnitude (grandeza de medida de sismos), o impacto “Ocorrência de Sismicidade Induzida” é avaliado como de importância **Baixa**.

OCORRÊNCIA DE SISMICIDADE INDUZIDA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Provável	Irreversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Registrar e caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e induzidas pela formação do reservatório (Programa de Monitoramento de Sismicidade). Desenvolver ações de esclarecimento à população sobre a possibilidade de ocorrência de sismicidade induzida e seus possíveis efeitos (Programa de Interação e Comunicação Social).

4.1.14 Retenção de Sedimento no Reservatório

4.1.14.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Operação (Etapa de Operação da Usina e do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Implantação do barramento	INCIDÊNCIA	Indireta

A construção de uma barragem e a formação do seu reservatório modificam as condições naturais de um curso de água. No local da barragem, as áreas das seções transversais são aumentadas, enquanto as velocidades da corrente líquida diminuem significativamente, criando condições para a deposição dos sedimentos em suspensão. A implantação da barragem também cria uma barreira física, ocasionando a retenção de sedimentos transportados por arraste.

Segundo dados dos estudos hidrossedimentológicos deste EIA, a bacia deste corpo hídrico apresenta uma baixa concentração de sólidos em suspensão quando comparada às concentrações de outros rios e compatível com outros rios da bacia amazônica.

A produção sólida média estimada para o local da UHE São Manoel pode ser resumida nos valores a seguir:

- 7.854 t/dia;
- 2.866.665 t/ano;
- 1.791.665 m³/ano, considerando o peso específico de depósito igual a 1,6 t/m³;
- 31,3 t/km²/ano.

A sedimentação no reservatório foi estudada com foco na sedimentação ao pé da barragem, uma vez que a usina irá funcionar a fio d’água e não necessita de volume de água reservado para regularização de vazões. A metodologia utilizada (Borland & Müller) mostra que a sedimentação demorará para chegar ao pé da barragem e depois evoluirá de forma mais rápida até atingir cotas da ordem da El. 145

m. Outro aspecto importante a ser observado é que será mantida a parte de montante da ensecadeira de primeira fase, com cota da crista na El. 147,5m. A parte de montante da ensecadeira de primeira fase situa-se na direção do fluxo principal, e deverá reter grande parte da sedimentação que ocorreria ao pé da barragem.

Não obstante os cálculos realizados, o fato de o volume do reservatório ser pequeno comparado com o deflúvio médio do rio, e a usina ser projetada para operar a fio d'água, podem indicar uma vida útil maior para o aproveitamento, quanto ao aspecto da sedimentação, pois o que ocorre quando a sedimentação atingir a tomada d'água, o que aumenta é o risco associado à manutenção das turbinas e limpeza da entrada da tomada d'água. Não necessariamente ocorrerá o término da geração.

Além disso, a construção de outras usinas planejadas a montante pode diminuir a afluência sólida ao empreendimento, principalmente a construção da UHE Teles Pires, logo a montante do reservatório que, se implantada antes da UHE São Manoel, faria a retenção de quase toda a carga sólida mais grossa (areias), alterando significativamente os cálculos realizados para a UHE São Manoel. Somente depois de saturada a capacidade de retenção de areias no reservatório da UHE Teles Pires é que começaria a sedimentação com este tipo de material no reservatório da UHE São Manoel.

A avaliação de sedimentos feita neste EIA foi sempre a favor da segurança, adotando-se índices conservadores para o cálculo, uma vez que os dados disponíveis são poucos. Os estudos consideraram a estimativa da descarga sólida total afluente ao reservatório da UHE São Manoel, sendo o tempo necessário para que o sedimento depositado atinja o pé da tomada d'água da casa de força estimado em mais de 120 anos. O tempo para o assoreamento até a cota 158,00 metros foi estimado em 300 anos.

O impacto “Retenção de Sedimento no Reservatório” tem natureza **negativa** por criar condições de deposição de sedimentos no reservatório, reduzindo a carga de sedimentos à jusante do barramento. Trata-se de um impacto **indireto** decorrente da alteração das características hidráulicas do escoamento.

4.1.14.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

O impacto “Retenção de Sedimento no Reservatório” terá seus efeitos na ADA e no seu **entorno** imediato a jusante da barragem, uma vez que, logo após atravessar a serra dos Apiacás, o rio Teles Pires adquire um comportamento de rio de planície com baixo gradiente, o que leva ao baixo transporte de sedimentos; as maiores contribuições de sedimento no baixo Teles Pires advém de seus tributários que drenam os terrenos sedimentares do Grupo Beneficente. A temporalidade do impacto é de **médio/longo prazo**, dado que a deposição de sedimentos no reservatório ocorre ao longo do tempo, a partir da formação do mesmo. O impacto se manifestará de forma **contínua** e **permanente**, perdurando durante a vida útil do empreendimento. Considerando esses atributos, a magnitude do impacto é **Média**.

RETENÇÃO DE SEDIMENTO NO RESERVATÓRIO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Médio / Longo Prazo (1)	Contínua (5)	Permanente (3)	MÉDIA (12)

- **Importância do Impacto**

A ocorrência do impacto “Retenção de Sedimento no Reservatório” é **certa**, considerando-se a alteração da dinâmica do escoamento e a criação de uma barreira física ao transporte de sólidos. Não são identificados efeitos cumulativos ou sinérgicos deste impacto.

Este impacto é **irreversível** dado que, apesar do sedimento depositado apresentar um movimento no reservatório quando da passagem das cheias, outros sedimentos carregados pelo rio se depositarão nos locais mais propícios.

Embora a magnitude do impacto “Retenção de Sedimento no Reservatório” seja considerada média, os resultados dos estudos realizados para este EIA mostraram uma baixa concentração de sólidos carregados na bacia do rio Teles Pires. Este fato, aliado à condição de um reservatório a fio d’água, como é o caso da UHE São Manoel, leva a considerar a importância do impacto como sendo **Baixa**.

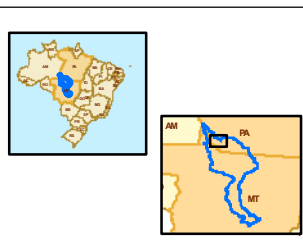
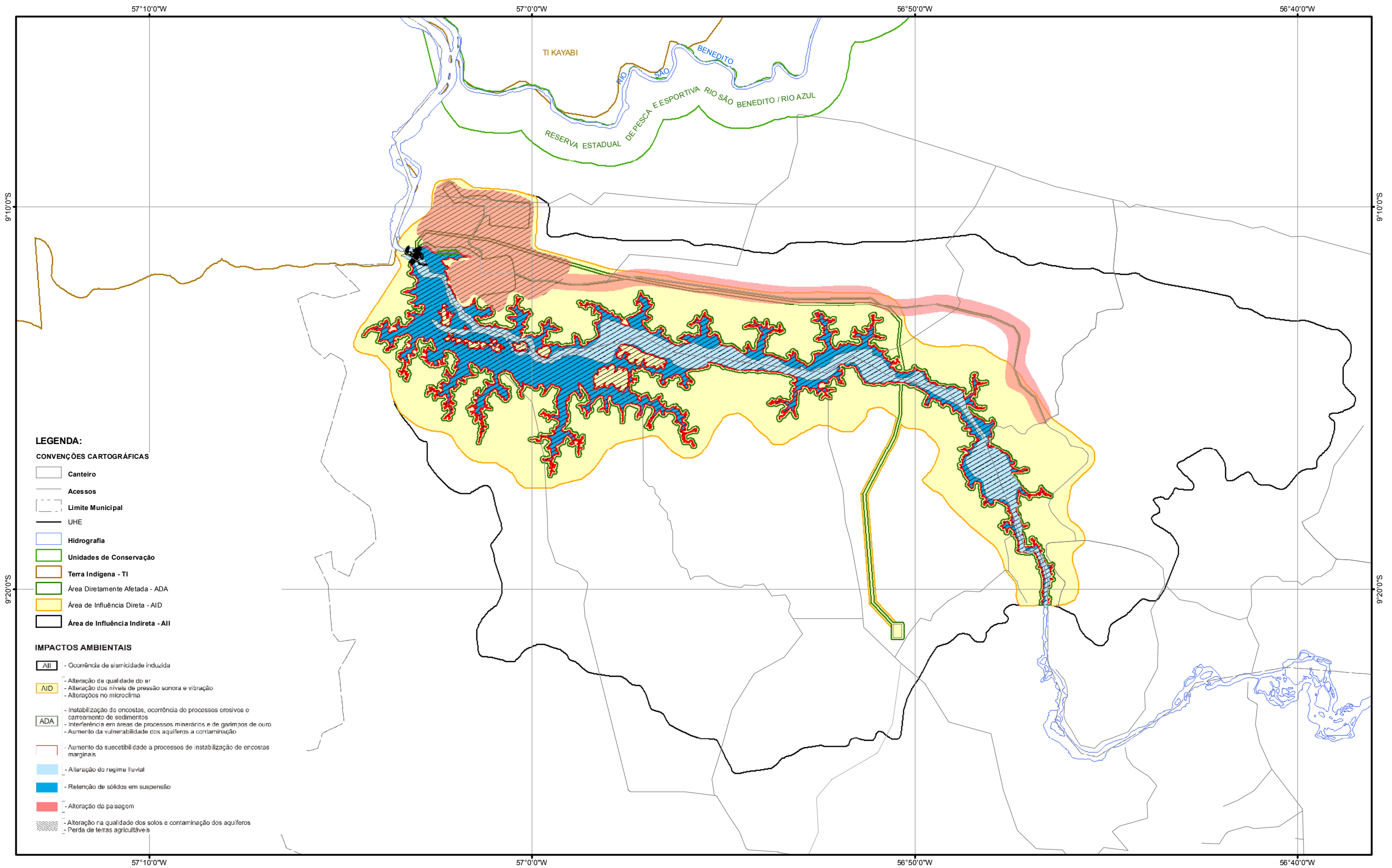
RETENÇÃO DE SEDIMENTO NO RESERVATÓRIO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDA PREVENTIVA ► ações de acompanhamento previstas no Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico: Instalação de duas estações hidrossedimentológicas completas, para medições de descargas líquidas/sólidas e avaliação da retenção de sedimentos no reservatório.

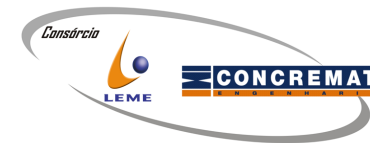
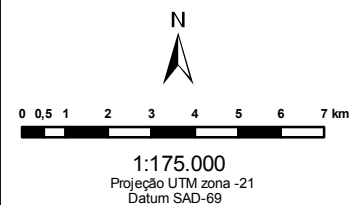
4.1.15 Mapa Síntese dos Impactos do Meio Físico

A **Figura 4.1-3** apresenta a incidência espacial dos impactos do meio físico.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.



- Malha Rodoviária Digital do Estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
 - Rede Hidrográfica Digital do estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
 - Base Cartográfica Digital da Amazônia Legal escala 1:250.000 - IBGE 2000.
 - Limites Digitais das Unidades de Conservação e Terras Indígenas - SEPLAN 2002.
 - Imagens CBERS 168/109, 168/110 e 168/111 de 09/07/2006; 169/109, 169/110 e 169/111 de 21/09/2007.
 - Malha Municipal Digital IBGE/2005.



PROJ.	DES.	CONF.	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA UHE SÃO MANOEL	
VISTO			Impactos do Meio Físico	Nº Figura 4.1-3
COORDENADOR DE ÁREA				
APROV.				
GERENTE DE PROJETO				
DATA 03/09/2008			BACIA TELES PIRES	

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

4.2 IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO

Foram identificados os impactos associados às diversas etapas do empreendimento, conforme apresenta o **Quadro 4.2-1**.

Quadro 4.2-1 – Impactos do Meio Biótico e Etapas do Empreendimento Associadas

N.º	FATOR AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTOS DO MEIO BIÓTICO	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO				
			PLANEJAM.	IMPLANTAÇÃO			OPERAÇÃO
			Estudos e Projetos	Implantação da Infraestrutura de Apoio	Construção da Obra Principal	Formação do Reservatório e Comissionamento	Operação da Usina e do Reservatório
1	Flora	Perda de Cobertura Vegetal					
2	Fauna	Perda de Habitats da Fauna Local					
3	Fauna	Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre					
4	Fauna	Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas					
5	Fauna	Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna					
6	Recursos Hídricos Superficiais	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem					
7	Ictiofauna	Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática					
8	Ictiofauna	Aprisionamento de Peixes nas Áreas Ensecadas					
9	Entomofauna Vetora	Alteração da Estrutura dos Hábitats de Dípteros Hematófagos					
10	Recursos Hídricos Superficiais	Redução das Condições de Oxigenação da Água a Montante da Barragem					
11	Comunidades Aquáticas	Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas					
12	Comunidades Aquáticas	Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas					
13	Malacofauna de Interesse Médico	Proliferação de Vetores da Esquistossomose					
14	Flora	Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório					
15	Flora	Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório					
16	Ictiofauna	Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna					
17	Ictiofauna	Mortalidade de Peixes nas Turbinas					
18	Ictiofauna	Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Jusante da Barragem					
19	Ictiofauna	Alteração da Estrutura da Comunidade da Ictiofauna a Montante da Barragem					
20	Mamíferos semi-aquáticos	Interferência na Disponibilidade de Presas Aquáticas a Montante da Barragem para Mamíferos Semi-aquáticos					
21	Ictiofauna	Disponibilização do Mercúrio para a Cadeia Alimentar					

4.2.1 Perda de Cobertura Vegetal

4.2.1.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Desmatamento e terraplanagem; abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo; implantação de áreas de estocagem e bota-fora; desmatamento da bacia de acumulação.	INCIDÊNCIA	Direta

A Natureza do impacto é **negativa** e a incidência é **direta**, resultado das ações necessárias à construção e operação da usina. Serão perdidos 3850 hectares de Floresta Ombrófila Densa Submontana e 980 hectares de Floresta Ombrófila Densa Aluvial. Do total de área de floresta atingida (alagada e suprimida), 79,7% será de floresta ombrófila densa submontana e 20,3% de floresta ombrófila densa aluvial. Ressalta-se, ainda, que o estudo de impacto ambiental não identificou a presença de micro-habitats ou ambientes exclusivos na região do futuro reservatório da UHE São Manoel.

4.2.1.1.1 Na fase de implantação

Na fase de implantação do empreendimento a retirada de vegetação se processa pela abertura de vias de acesso, limpeza das áreas destinadas ao canteiro de obras, pela disposição de material nos taludes de drenagem, devido às obras de desmatamento e terraplanagem, e por intervenções em áreas de empréstimo e de bota-fora.

A implantação da infraestrutura de apoio requer, obrigatoriamente, a retirada da vegetação, havendo prejuízos para as formações florestais do entorno. O projeto prevê a instalação do canteiro de obras prioritariamente na margem direita do rio Teles Pires, em áreas onde predominam formações florestais. Já as áreas de alojamentos serão implantadas sobre locais onde o uso predominante é pastagem.

Prevê-se que a supressão de formações florestais, para a implantação da infraestrutura de apoio, será da ordem de 300 ha, sendo 185 ha para implantação do canteiro industrial, alojamentos e escritórios, 16 ha para a utilização de áreas de empréstimos e bota-foras e, cerca de 100 ha considerando-se o acesso e a linha de transmissão.

As atividades de supressão da vegetação e terraplanagem para implantação das estruturas de apoio, e também para as obras construtivas do empreendimento em geral, provocarão alterações na vegetação em ambas as margens do rio Teles Pires no sítio de implantação da usina.

As rupturas na estrutura da floresta promoverão alterações na comunidade vegetal nas bordas dos remanescentes, cuja exposição à luminosidade e às intempéries pode ampliar os danos à floresta. Espécies de ambiente sombreado poderão ser afetadas e árvores altas expostas ao vento ficam mais susceptíveis a queda durante chuvas intensas. A fauna adaptada a ambientes sombreados deverá buscar áreas mais internas da mata e disputar território e alimento com outros espécimes ali estabelecidos.

Durante a construção deverá ser feito o desmatamento e a limpeza da área inundada, com a finalidade de reduzir os impactos sobre a qualidade da água do reservatório. De acordo com a modelagem matemática realizada (**Anexo 2**), será necessária a retirada de biomassa de 11,37 km² (24,9%) da cobertura vegetal da ADA.

4.2.1.1.2 Fase de operação

Cerca de 34,23 km² de remanescentes, não desmatados, serão submersos.

A formação do espelho d'água exporá a floresta na margem do lago a um regime mais intensivo de insolação e vento. O efeito de borda associado à instabilização dos solos poderá provocar perdas adicionais de cobertura vegetal ao longo do perímetro do lago.

O impacto Perda de Cobertura Vegetal é de natureza **negativa** e incidência **direta**, resultado direto da implantação do empreendimento.

4.2.1.1.3 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto é de abrangência do **entorno**, porque afeta toda a ADA e também o seu perímetro, por meio do efeito de borda. A manifestação é **imediate**, tão logo seja iniciada a construção da usina; descontínua por causa das diferentes ações geradoras em diferentes etapas de implantação e operação do empreendimento; e permanente.

PERDA DE COBERTURA VEGETAL				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			MAGNITUDE
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Imediato (3)	Descontínua(3)	Permanente(3)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

O impacto é **irreversível** e a **ocorrência** do impacto é certa. Inerente à implantação de qualquer empreendimento de grande porte, a Perda de Cobertura Vegetal é inevitável, mas pode ser mitigada ou compensada.

Este impacto tem efeitos **cumulativos** com os impactos Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório e Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório.

Dada a integridade das florestas atingidas, e a proporção de perda de floresta Ombrófila Densa Aluvial, a importância do impacto foi avaliada como **Alta**.

PERDA DE COBERTURA VEGETAL							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	IMPORTÂNCIA
Negativa	Direta	Média	Certa	Irreversível	Sim	Não	ALTA

MEDIDAS MITIGADORAS ► Implantar um programa de desmatamento controlado com a delimitação precisa das áreas que serão desmatadas (Plano Ambiental para Construção). Realizar a coleta de sementes para formação de banco de germoplasma (Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudanças). Recuperar as áreas degradadas (PAC / Recuperação de Áreas Degradadas).

MEDIDAS COMPENSATÓRIAS ► Contribuir, mediante recursos financeiros, à implantação de unidades de conservação de proteção integral ou à preservação de áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico. Tais unidades de proteção poderão contribuir ao desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas, pelas comunidades científicas e afins, através da formação de convênios com entidades públicas e/ou privadas (Programa de Compensação Ambiental – Unidade de Conservação)

4.2.2 Perda de Hábitats da Fauna Local

4.2.2.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Desmatamento e terraplanagem; abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo; implantação de áreas de estocagem e bota-fora; desmatamento da bacia de acumulação.	INCIDÊNCIA	Indireta

A supressão da cobertura vegetal para a implantação da UHE São Manoel incidirá sobre a Floresta Ombrófila Densa Submontana e a Floresta Ombrófila Densa Aluvial. A perda de hábitats será mais significativa para espécies desta última formação florestal.

Ocorre que existe um compartilhamento de fauna entre as duas formações, ambas são ocupadas – ou visitadas – pelo mesmo conjunto de espécies. As principais diferenças observadas no diagnóstico ambiental ocorreram entre áreas amostrais, não entre formações florestais.

Além disso, houve grande similaridade entre espécies que habitam a ADA e a AID, de modo que coexistem populações dessas duas áreas.

A abertura de clareiras na mata para a construção de acessos e implantação das obras de arte será permanente porque essas áreas serão permanentemente utilizadas durante a operação da usina. As áreas abertas favorecem o crescimento de espécies heliófilas, enquanto as espécies de sombra buscarão refúgio nas zonas mais sombreadas da floresta.

No caso do desmatamento da área inundada ser feito de forma direcionada, de modo a induzir as espécies a escaparem para as margens do futuro lago, poderá ocorrer outros impactos decorrentes dessa ação. Como esses locais têm populações equilibradas, a entrada de novos indivíduos levará a disputas territoriais, que certamente culminarão na expulsão ou mesmo na morte de alguns animais.

Com relação à herpetofauna, quando do fechamento da barragem e alagamento da área para formação do reservatório, diversos animais ficarão ilhados e muitos perderão os hábitats naturais. Muitos animais deverão também migrar para áreas adjacentes o que gera um impacto indireto nestas comunidades (aumento na competição por recursos como alimento, abrigo e sítios reprodutivos entre espécies e indivíduos etc.). Além disso, este impacto deve alagar as praias da região que atualmente são utilizadas para postura de ovos de jacarés e quelônios aquáticos. Os quelônios aquáticos serão prejudicados pelo novo ambiente, que não é adequado para manutenção destas espécies, podendo

haver um declínio populacional decorrente dessas modificações. Contudo deve-se destacar que foram observados poucos registros de desova, e que, de acordo com as entrevistas, os principais locais de desova estão a jusante da junção dos rios Juruena e Teles Pires.

Algumas espécies de avifauna altamente dependentes da floresta aluvial sofrerão com supressão desse habitat. Exemplos dos elementos mais encontrados nessa fitofisionomia, que possivelmente seriam prejudicados pelo empreendimento, estão a cigana (*Opisthocomus hoazin*), o gavião-do-igapó (*Helicolestes hamatus*), o chincoã-pequeno (*Coccyzus minima*), a choca-canela (*Thamnophilus amazonicus*), o solta-asa (*Hypocnemoides maculicaudus*), o arapaçu-de-bico-comprido (*Nasica longirostris*), a maria-da-praia (*Ochthornis litoralis*), a gaúcha-d'água (*Muscisaxicola fluviatilis*), o bentivizinho-do-brejo (*Phylloscopus lictor*), o coroa-de-fogo (*Heterocercus linteatus*), e o verdinho-da-várzea (*Hylophilus semicinereus*).

Com a conclusão do enchimento, serão poucas as chances dessas espécies sobreviverem na floresta Ombrófila Submontana, que cobre a área correspondente ao perímetro do futuro reservatório, por isso deverão se evadir para outras áreas com floresta aluvial, a montante ou a jusante.

A dinâmica natural dos rios Amazônicos gerou uma série de rotas migratórias de aves aquáticas dependentes do regime de enchimento e seca natural desses rios. No período seco formam-se bancos de areia e ficam expostas pedras que servem de abrigo, local de forrageamento e nidificação para uma série de espécies de aves aquáticas que durante a cheia são obrigadas a se deslocar para os cursos mais baixos dos rios devido ao enchimento natural e alagamento dos locais de parada. O lago de uma hidrelétrica se comportaria como uma “cheia constante”, onde antes existia uma dinâmica de aparecimento e desaparecimento de bancos de areia e pedras expostas na calha do rio. Algumas espécies de aves, como o talha-mar (*Rhinchops niger*), o trinta-réis-grande (*Phaetusa simplex*), o trinta-réis-pequeno (*Sternula supercilialis*), a batuira-de-esporão (*Vanellus cayanus*) e toda a sorte de maçaricos e batuíras (Charadriidae e Scolopaciidae), são diretamente afetadas com esta dinâmica. O novo ambiente criado não será o ideal para manutenção destas espécies, que necessitarão encontrar alternativas de rota ou outros locais de pouso fora da área de influência da UHE São Manoel.

Poucas espécies serão beneficiadas com a formação do lago, sendo a grande maioria generalistas de ampla distribuição no Centro da América do Sul, típicas de áreas abertas.

Com a supressão da cobertura vegetal, o alagamento certamente prejudicará diretamente ou provocará a morte de animais, principalmente os arborícolas, os de hábitos subterrâneos e os animais jovens, com capacidade de deslocamento ainda muito limitada. Desaparecerão habitats fundamentais, como sítios de alimentação e de reprodução. Portanto, os animais que ainda não tenham desaparecido pelas atividades exploratórias anteriores, se não conseguirem deslocar-se, neste momento serão mortos por afogamento ou por falta de alimento.

Ao contrário do que geralmente se pensa, esta alteração do ambiente não beneficia nem mesmo certas espécies de hábitos aquáticos ou semi-aquáticos, como a lontra (*Lontra longicaudis*) ou a ariranha (*Pteronura brasiliensis*). Estes mustelídeos são dependentes de cursos de água corrente, onde encontram crustáceos, moluscos e pequenos vertebrados, importantes itens da sua alimentação, que não é composta exclusivamente de peixes. Além disso, as espécies dependem também, das margens de rios protegidas pela mata ciliar, onde constroem seus abrigos.

Outras espécies, em contrapartida, podem encontrar boas condições de sobrevivência, como as capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*). Fatores como o alto potencial reprodutivo desses animais, a disponibilidade de abrigos e alimento nas margens do reservatório, podem levar à expansão de suas populações a ponto de se tornarem populações-problema na região.

As margens do reservatório sofrerão pressão de ocupação antrópica, a partir da especulação imobiliária e do interesse nos diferentes usos que o espelho d'água poderá proporcionar. O acesso a novas áreas será facilitado, com aumento da exploração e da descaracterização dos ambientes remanescentes.

A natureza do impacto é **negativa** e a incidência **indireta**, decorrente do impacto Perda de Cobertura Vegetal.

4.2.2.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto será de abrangência de **entorno**, atingindo toda a AID, uma vez que ocorrerá o desmatamento direcionado para que os animais fujam para o perímetro do lago. A manifestação será de **curto prazo**, relacionada diretamente com as ações de implantação executadas; **descontínua**, ligada às atividades de construção e de enchimento do reservatório, e com duração **permanente**. A magnitude do impacto foi avaliada como **Média**.

PERDA DE HÁBITATS DA FAUNA LOCAL				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno(3)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

O impacto é **irreversível** e tem ocorrência **certa**. Apesar da pequena fração de Floresta Ombrófila Densa Submontana a ser suprimida, a perda de habitats desencadeia uma série de reações de desequilíbrio populacional nas áreas adjacentes, e a facilitação de contato entre vetores e áreas antrópicas.

A supressão de habitats específicos poderá fragilizar populações de espécies ameaçadas ou vulneráveis, aumentando o risco de perda de populações viáveis na região.

Este impacto tem efeito cumulativo com o impacto Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre. A importância foi avaliada como **Alta**.

PERDA DE HÁBITATS DA FAUNA LOCAL							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Irreversível	Sim	Não	ALTA

Dípteros Hematófagos

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o monitoramento das populações de mosquitos com vistas a detectar explosões populacionais que coloquem o ambiente a uma situação de risco de emergência de agravos e, caso necessário, indicar as medidas de controle com vistas à redução dessas populações (Programa de Controle e Prevenção de Doenças e Plano de Ação e Controle da Malária).

Entomofauna Bioindicadora

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o monitoramento de borboletas frugívoras para interpretar as alterações ecológicas ocorridas no entorno do futuro reservatório (Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora).

Herpetofauna

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos animais para áreas que não serão inundadas; realizar o resgate de herpetofauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento; monitorar a herpetofauna aquática (Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação do Projeto, Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna e Programa de Monitoramento da Herpetofauna Aquática)

Avifauna

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos animais para áreas que não serão inundadas; realizar o resgate da avifauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento do reservatório; realizar o monitoramento da avifauna para avaliar os efeitos da implantação do reservatório em médio e longo prazo (Programa de Monitoramento da Avifauna e Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna).

Mastofauna

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos animais para áreas que não serão inundadas; realizar o resgate da mastofauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento do reservatório; realizar o monitoramento da mastofauna para avaliar os efeitos da implantação do reservatório em médio e longo prazo (Programa de Monitoramento de Quirópteros, Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-aquáticos, Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna e Programa de Monitoramento de Primatas).

4.2.3 Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre

4.2.3.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Desmatamento e terraplanagem; instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra; abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; construção das infraestruturas de apoio; operação do canteiro industrial; operação do alojamento; abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo; implantação de áreas de estocagem e bota-fora; desmatamento da bacia de acumulação.	INCIDÊNCIA	Indireta

A pressão antrópica sobre a fauna terrestre se dará sobre os diferentes grupos de vertebrados terrestres, motivada por interesses diversos, como lazer, comércio ou complementação alimentar. Nesse sentido o impacto se manifestará nas seguintes formas:

- Afugentamento de fauna nos arredores da área do empreendimento
- Atropelamentos em vias de acesso;
- Aumento da caça de avifauna e mastofauna;
- Interferência no processo de reprodução de espécies

Os ruídos gerados pelo uso de equipamentos/veículos e a intensa movimentação humana no canteiro de obras e seu entorno, podem ocasionar efeitos adversos para alguns grupos de mamíferos e aves. Esse tipo de impacto tende a afugentar os organismos (Cândido-Jr. *et al.* 2002) e pode promover a ocupação de novos ambientes pelas espécies – fenômeno que pode determinar o uso ou a defesa de um recurso entre os indivíduos residentes e aqueles migratórios ou mesmo invasores (Ricklefs 2003).

Se, por um lado, o afugentamento pode afastar os animais de locais importantes para alimentação ou reprodução, por outro lado ele atenua o risco de mortes por atropelamento e caça.

Répteis e anfíbios são lentos e ao cruzarem as vias de acesso da região podem ser atropelados. Este impacto pode ser grande para algumas populações, especialmente se as estradas separarem ambientes de reprodução e abrigo, por exemplo.

Algumas espécies de aves registradas no diagnóstico ambiental também poderão ser atropeladas quando cruzarem as vias de acesso da região.

Entre os mamíferos mais sujeitos a atropelamentos citam-se os tatus *Euphractus sexcinctus* e *Dasyopus novemcinctus*, o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*, o mão-pelada *Procyon cancrivorus*, o furão *Galictis cuja*, e diversas espécies de felinos.

Obras de grande magnitude, como a UHE São Manoel, costumam receber funcionários oriundos de localidades onde a caça é uma atividade corriqueira. Essa atividade retira da paisagem indivíduos de espécies cruciais para manutenção dos ecossistemas, como aquelas polinizadoras e dispersoras de sementes. Com a abertura de acessos para implantação do canteiro de obras e outras frentes de trabalho na AID, a caça furtiva, já comum na região, poderá ser intensificada.

Esse impacto deve afetar mais significativamente espécies de maior porte, entre elas em especial os Cracídeos (mutuns, jacutingas e jacus), Tinamídeos (macucos e inhambús), Psophídeos (jacamins) e Columbídeos (pombos) de maior porte, podendo causar declínio das populações locais das espécies mais sensíveis, de maior porte e menor densidade (mutuns e macucos, por exemplo).

Em geral, os mamíferos de maior interesse cinegético no neotrópico são os primatas, porcos-do-mato, anta, veados, tatus e os grandes roedores (Redford & Robinson 1987; Bodmer *et al.* 1997; Rocha-Mendes *et al.* 2005). Esses também são os mamíferos mais perseguidos na região e, conseqüentemente, com maiores chances de sofrer impacto em suas populações quando do início da obra.

A iluminação artificial das vias de acesso e das construções na área poderá alterar o comportamento da herpetofauna em relação ao fotoperíodo.

Os anfíbios são, principalmente, os mais prejudicados pela iluminação artificial (especialmente no horário do ocaso) quando dão início às suas atividades reprodutivas. A iluminação artificial durante as noites pode afetar o período reprodutivo de algumas espécies e isto pode, em longo prazo, gerar um declínio populacional das espécies que ocupam sítios reprodutivos próximos à instalação dos postes e outras fontes de iluminação.

O impacto é de natureza **negativa** e de incidência **indireta**, ligada aos impactos Alteração da Dinâmica Demográfica e Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração.

4.2.3.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência do impacto é **local**, restrita às áreas de intervenção e zonas de contato com a floresta. A manifestação é de **curto prazo**, movida pelas atividades de construção e pelo interesse dos operários em explorar o novo ambiente que os cerca. A forma é também **descontínua**, uma vez que os eventos de caça, ou de atropelamento são isolados; e a duração é **temporária**, encerrando a manifestação com a desmobilização da mão-de-obra.

A magnitude do impacto foi avaliada como **Média**.

AUMENTO DA PRESSÃO ANTRÓPICA SOBRE A FAUNA TERRESTRE				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (8)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência do impacto é **certa**, pois todos os eventos que constituem o impacto ocorrerão, com maior ou menor frequência. O impacto é **reversível**, pois a pressão antrópica será reduzida quando ocorrer a desmobilização da mão-de-obra, e as populações faunísticas retornarão ao equilíbrio populacional.

O impacto é cumulativo com o impacto Perda de Hábitats da Fauna Local.

No entanto, considerando a baixa frequência dos eventos, a área restrita de manifestação, a fiscalização a ser implantada contra a caça, e a reversibilidade do impacto, pode-se atribuir a ele uma importância **BAIXA**.

AUMENTO DA PRESSÃO ANTRÓPICA SOBRE A FAUNA TERRESTRE							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Sim	Não	BAIXA

Afugentamento de Fauna

MEDIDAS MITIGADORAS ► Utilização de redutores de ruídos nos equipamentos e veículos (Plano Ambiental para Construção)

Atropelamento em Vias de Acesso

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Ações voltadas à educação ambiental, educação no trânsito, sinalizações de trânsito e implantação de obstáculos, como lombadas (Programa de Educação Ambiental e Plano Ambiental para Construção).

Caça de Avifauna e Mastofauna

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Desenvolver ações para educação ambiental e incentivar a fiscalização rigorosa contra a caça (Programa de Educação Ambiental).

Interferência no Processo de Reprodução

MEDIDAS MITIGADORAS ► Iluminar no período noturno somente as áreas de grande tráfego ou movimentação de pessoal, e não iluminar áreas próximas aos corpos d'água utilizados pelos anfíbios como sítios reprodutivos (Plano Ambiental para Construção).

4.2.4 Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas

4.2.4.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Desmatamento e terraplanagem; abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; construção das infraestruturas de apoio; operação do canteiro industrial; operação do alojamento; abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo; implantação de áreas de estocagem e bota-fora; desmatamento da bacia de acumulação.	INCIDÊNCIA	Direta

Várias espécies de animais são atraídas para as áreas dos canteiros e alojamentos, em busca de refúgio ou alimento, ou atraídas pela iluminação noturna, como os insetos. Muitas delas provêm das áreas desmatadas para a construção da usina.

A alteração da paisagem na ADA e o acúmulo de materiais no canteiro de obras (especialmente orgânico) são os agentes responsáveis pelo impacto, criando condições para que muitas espécies invasoras/exóticas ocupem a área. Este fenômeno pode aumentar os riscos à saúde humana, devido à maior aproximação dessa fauna e patógenos. Alguns desses animais, como os roedores exóticos *Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*, são extremamente adaptados às mais variadas condições impostas pelo homem ao ambiente. Mesmo espécies nativas relacionadas aos ambientes abertos da América do Sul têm mostrado alto poder de penetração em ambientes florestais alterados. Recentemente, a necessidade de abordar essas questões tem-se tornado cada vez mais intensa, especialmente pelo fato dos roedores serem reconhecidos como transmissores de doenças aos seres humanos.

A proliferação de ratos pode atrair seus principais predadores, as serpentes, e aumentar o risco de acidentes com animais peçonhentos.

Mosquitos e demais dípteros hematófagos são usualmente atraídos pela luz artificial no período noturno. Como entre esses há algumas espécies vetoras, como o *Anopheles darlingi* e os flebotomíneos, a iluminação artificial poderá aumentar o risco de doenças na área como a malária e as leishmanioses. Os mosquitos podem também proliferar nas margens de estradas em valas de drenagem e em represamentos formados por bueiros, inclusive o *Anopheles darlingi*. Nessas circunstâncias o risco de malária na região pode aumentar.

Com a vinda de muitas pessoas para a obra as chances de transmissão de agravos por vetores aumentam. Nessas áreas de concentração humana podem se formar criadouros de mosquitos tanto no solo (*Anopheles*), como em recipientes (*Aedes*).

Esse impacto é de natureza **negativa** e incidência **direta** da implantação das infraestruturas.

▪ **Magnitude do Impacto**

A abrangência do impacto é **local**, restrita aos sítios de construção e às vias de acesso. A manifestação é **imediate**, pois os animais são atraídos pelas estruturas construídas e principalmente pela luz e disponibilidade de alimento. Ela é também **contínua** e **temporária**, pois o impacto finda com a desmobilização do canteiro e dos alojamentos.

A Magnitude foi avaliada como **Média**.

ATRAÇÃO E ESTABELECIMENTO DE FAUNA PARA ÁREAS ANTRÓPICAS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato (3)	Contínua (5)	Temporária (1)	MÉDIA (10)

▪ **Importância do Impacto**

A ocorrência do impacto é **certa**, inevitável, porém é **reversível**. A desmobilização de mão-de-obra e a desmontagem de estruturas temporárias da etapa de implantação irão dispersar as populações agregadas às construções, o que levará ao re-equilíbrio populacional local.

O impacto tem efeito **cumulativo** com o impacto Aumento da Incidência de Doenças. Várias medidas podem ser adotadas para prevenir ou mitigar o impacto, mas dado os riscos à saúde dos trabalhadores, a importância foi avaliada como **Média**.

ATRAÇÃO E ESTABELECIMENTO DE FAUNA PARA ÁREAS ANTRÓPICAS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Sim	Não	MÉDIA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Prever no projeto de implantação das vias de acesso a instalação de drenos com vistas a manter o fluxo dos cursos d'água perenes ou intermitentes; monitorar as margens dos acessos, com vistas a identificar focos de mosquitos e demais condições epidemiológicas que possam aumentar o potencial malarígeno da área; conduzir campanhas de educação ambiental com o objetivo de orientar a população a não jogar lixo nas estradas, principalmente nos acessos à área da barragem (Plano Ambiental para Construção, Programa de Educação Ambiental, Programa de Controle e Prevenção de Doenças e Plano de Ação e Controle da Malária).

MEDIDAS MITIGADORAS ► Utilização de lâmpadas de vapor de sódio e tom amarelado ao invés de lâmpadas de luz branca a vapor de mercúrio; cercamento com telas dos recintos administrativos e alojamentos (Plano Ambiental para Construção); evitar o acúmulo de resíduos no canteiro de obras (em especial orgânico); elaborar um programa de separação de lixo junto aos trabalhadores; conduzir um programa de educação ambiental com vistas ao incremento da consciência ecológica; distribuir materiais de divulgação (folhetos, manuais); ministrar palestras relacionadas aos temas 'saúde pública' e 'zoonoses'; e intensificar a fiscalização sanitária no canteiro de obras e no seu entorno (Plano Ambiental para Construção e Programa de Educação Ambiental).

4.2.5 Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna

4.2.5.1 Descrição e Avaliação do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Desmatamento e terraplanagem; abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo; implantação de áreas de estocagem e bota-fora; desmatamento da bacia de acumulação.	INCIDÊNCIA	Indireta

O impacto em questão será gerado pela exclusão de parcelas significativas de vegetação e limpeza nas áreas destinadas à instalação do canteiro de obras e à formação do reservatório, e resultado da cumulatividade de todos os impactos relacionados com interferência sobre a fauna terrestre. Muitas das espécies de avifauna listadas no diagnóstico estão relacionadas a ambientes florestais e são sensíveis a alterações em seu ambiente. Tal condição está relacionada tanto ao fato de manterem uma estreita relação com os recursos disponíveis, quanto ao de não conseguirem atravessar as aberturas no

hábitat-matriz, mesmo pequenas faixas de área aberta. Assim, a dispersão no ambiente fragmentado fica comprometida, gerando consequências diversas, tais como: perda da diversidade genética, depressão por endocruzamento (*inbreeding*), queda do tamanho mínimo crítico das populações (população mínima viável), dentre outras.

O impacto mais direto da remoção da cobertura vegetal arbórea é a destruição de habitats amplamente utilizados por espécies de locomoção arborícola, como primatas, as cuícas, o serelepe, entre outras. Quanto mais baixa a vagueação e menor a área de vida dessas espécies, maiores serão as dificuldades para que ocupem novos ambientes, comprometendo assim seu sucesso de sobrevivência.

Assim como há espécies com limitado potencial de deslocamento, outras podem se movimentar com relativa facilidade entre manchas de hábitat (caso, por exemplo, de alguns morcegos frugívoros e carnívoros) (*e.g.*: Crawshaw 1995; Estrada & Coates-Estrada 2002; Bianconi *et al.* 2006). A construção de uma usina hidrelétrica implica a destruição total de alguns ambientes forçando esses organismos a buscar novas áreas para seu estabelecimento. Nesse momento, surgem conflitos que culminam em competições intra e interespecíficas, reduzindo os níveis de recursos e afetando até mesmo a sobrevivência dos indivíduos envolvidos no processo. Essa dispersão induzida pode eventualmente expor a fauna a outras formas de pressão. Indivíduos que necessitam de grandes áreas para sobreviver, caso geral dos carnívoros, podem ser caçados mais facilmente ou atropelados durante seus deslocamentos; outros grupos ficam mais expostos à predação e a patógenos diversos.

Até mesmo as áreas não atingidas diretamente pelo desmatamento deverão sofrer alterações (em diferentes intensidades) devido à movimentação de pessoal e maquinário na fase de implantação da UHE São Manoel. Este impacto tende a ser mais intenso próximo ao canteiro de obras, eixo da barragem e entorno da área de inundação. Nesse sentido, os mais variados recursos, em especial abrigo e alimento, poderão ser comprometidos, podendo causar o declínio de populações.

O impacto é de natureza **negativa** e de incidência **indireta**, decorrente dos impactos Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre e Perda de Habitats da Fauna Local.

4.2.5.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto terá abrangência no **entorno**, e principalmente nos locais onde os animais se refugiarem. Sua manifestação se dará no **curto prazo**, a partir da instalação de acessos, e ocorrerá de forma **contínua** durante todo o período construtivo, em função do desmatamento para a implantação do empreendimento. Durante o enchimento, os remanescentes florestais não desmatados serão atingidos de forma **permanente**. A competição intra-específica nas áreas de refúgio constitui-se a continuidade do mesmo impacto, em que indivíduos menos aptos serão obrigados a dispersar para outras áreas também estabilizadas em termos populacionais. Por isso manteve-se a forma de manifestação como contínua e permanente.

A Magnitude foi avaliada como **Alta**.

REDUÇÃO LOCAL DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DA FAUNA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Curto(3)	Contínua (5)	Permanente(3)	ALTA (14)

▪ Importância do Impacto

Este impacto é de ocorrência **certa e irreversível** e a propagação do impacto desde os locais de incidência de manifestação para áreas no entorno do reservatório tornam sua importância **Alta**.

O impacto não tem efeitos cumulativos nem sinérgicos, mas é produto da interação entre os impactos Perda de Hábitats da Fauna Local e Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre.

Não existem ações preventivas, mas pode-se mitigá-lo por meio do aproveitamento científico da fauna, que permitirá a coleta de exemplares para a montagem de coleções científicas. A aquisição de faixas de APP, a recomposição de áreas degradadas e o investimento em unidades de conservação visam à compensação da perda dos habitats suprimidos, que poderão ser recuperados em longo prazo e permitir a manutenção de populações viáveis de fauna.

REDUÇÃO LOCAL DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES DA FAUNA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Alta	Certa	Irreversível	Não	Não	ALTA

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o monitoramento da fauna (Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora; Programa de Monitoramento da Herpetofauna Aquática; Programa de Monitoramento da Avifauna; Programa de Monitoramento de Quirópteros; Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-aquáticos e Programa de Monitoramento de Primatas; Programa de Resgate Científico da Fauna); resgate científico da fauna; desmatamento seletivo e direcionado da área de inundação.

4.2.6 Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem

4.2.6.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Desmatamento e terraplanagem; abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; construção das infraestruturas de apoio; operação do canteiro industrial; operação do alojamento; abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo; implantação de áreas de estocagem e bota-fora; construção das ensecadeiras; desmatamento da bacia de acumulação.	INCIDÊNCIA	Indireta

A construção de usinas hidrelétricas exige que seja feita uma grande intervenção no sítio de construção para a implantação das obras. São necessários, desmatamentos, escavações, terraplanagens, corte de rochas, etc. A movimentação de terra altera a estrutura do solo e o deixa mais susceptível a erosão ou desmoronamentos. Além disso, a usina de britagem é uma fonte constante de resíduos finos,

facilmente carregados pela enxurrada. Todos esses processos podem provocar aumento da turbidez da água do rio Teles Pires.

Outras fontes de poluição da água podem ser identificadas: óleos e graxas utilizadas para a manutenção de veículos e maquinário; resíduos de alimentos da produção de refeições para os operários e resíduos líquidos decorrentes da limpeza dos utensílios; e efluentes sanitários provenientes de escritórios e alojamentos.

Nos escritórios administrativos, almoxarifados e oficinas há uma produção significativa de lixo, como papel e embalagens de produtos diversos, que também podem ser descartados esporadicamente na margem do rio.

Todas as ações descritas acima geram resíduos sólidos e líquidos que podem ser levados diretamente para o rio Teles Pires por meio do escoamento superficial, ou infiltração no solo poroso do sítio das obras e dos alojamentos.

A natureza do impacto é **negativa** e sua incidência é **indireta**, decorrente da Alteração da Dinâmica Demográfica e Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos.

4.2.6.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto tem abrangência no **entorno**, considerando que sua manifestação se dará a jusante da barragem. O prazo de manifestação é **imediate** com relação à alteração da turbidez da água, mas pode ser mais prolongado no caso de infiltração de substâncias químicas no lençol subterrâneo. O impacto se manifestará de forma **descontínua**, pois dependerá basicamente de descumprimentos ocasionais das regras impostas às empreiteiras, e a acidentes cuja probabilidade é, em geral, baixa. A duração do impacto é **temporária**, pois as ações potencialmente geradoras se encerram com a desmobilização do canteiro e dos alojamentos. A magnitude do impacto foi avaliada como **Média**.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA A JUSANTE DA BARRAGEM				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (10)

▪ Importância do Impacto

O impacto é de ocorrência **improvável**. A longa experiência do setor elétrico e a constante preocupação com danos ambientais durante a construção de barragens levou as empresas a inserirem no Projeto Executivo das usinas uma gama de medidas que visam a prevenir impactos e evitar problemas judiciais que culminem no atraso do cronograma de construção. O Plano Ambiental para a Construção da UHE São Manoel prevê uma série de medidas para evitar a ocorrência deste impacto, citando-se a implantação de sistemas de tratamento de esgoto, caixas separadoras de óleo, instruções para a limpeza de equipamentos, coleta diária de lixo, etc.

Trata-se de um impacto **reversível**, dado o grande poder de diluição do rio Teles Pires. Acrescente-se ainda a vazão contribuinte dos rios Apicás e São Benedito, que aumentam o fator de diluição, principalmente durante a estação chuvosa. A manifestação é **descontínua**, ligada a acidentes esporádicos de rompimento de tubulações, ou acidentes com veículos de transporte de lixo. A duração é **temporária**, encerrada com a desmobilização da mão-de-obra e do canteiro.

A importância do impacto foi avaliada como **Média**, em função das restrições impostas pela Resolução CONAMA 357/2005..

Este impacto não tem efeitos cumulativos ou sinérgicos.

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA A JUSANTE DA BARRAGEM							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Improvável	Reversível	Não	Não	MÉDIA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► O projeto executivo do empreendimento incorpora uma série de medidas que evitam a contaminação dos cursos d'água, como a construção de caixas separadoras de óleo em locais exclusivos para a manutenção e limpeza de veículos e equipamentos. Rigorosos controles de tráfego e de velocidade também são práticas adotadas que minimizam o risco de acidentes de trânsito, e consequentemente o derramamento de óleo, combustível e produtos químicos. Também são previstas medidas de coleta de lixo e tratamento de esgoto. A adoção de coletas diárias de lixo e a orientação aos operários para não descartarem resíduos sólidos de qualquer natureza na margem deverão evitar que o lixo seja levado pelo rio. A adoção de sistemas adequados de tratamento de esgotos evitará a contaminação dos recursos hídricos com coliformes fecais e bactérias patogênicas (Plano Ambiental para a Construção, Programa de Educação Ambiental). Os procedimentos de construção entregues às empreiteiras deverão orientá-las a evitar desmatamentos desnecessários e a adotar medidas de contenção de processos erosivos. O monitoramento sistemático da qualidade da água deverá registrar eventuais violações ao limite de 100 NTU (Unidade de Turbidez Nefolométrica) a jusante da barragem e orientar procedimentos de controle (Plano Ambiental para Construção e Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água).

4.2.7 Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática

4.2.7.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra	INCIDÊNCIA	Indireta

Uma das alternativas de lazer da população operária será a pesca, que poderá também ter função de complementação alimentar. Ao mesmo tempo, a presença de um grande número de potenciais consumidores poderá estimular o crescimento do comércio irregular de pescado, dada a proximidade do alojamento com o rio Teles Pires - a jusante da barragem - e rio São Benedito. Há, portanto, um grande risco de prática de pesca ilegal predatória, por meio de rede e espinhel.

O impacto é de natureza **negativa**, por afetar os estoques populacionais da ictiofauna e incidência **indireta**, decorrente da ação de alocação de mão de obra, que acarretará na atração de um contingente maior de pessoas para a região que demandarão esse recurso natural para sua alimentação.

4.2.7.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência do impacto se dará no **entorno**, a jusante da barragem e no rio São Benedito. A manifestação do impacto será no **curto prazo**, a partir da instalação do canteiro e dos alojamentos; e **contínua**, porque trata-se de fenômeno ligado à relação da população com o ambiente, e ao aumento da demanda por pescado no município de Paranaíta. Entretanto o impacto é **temporário**, pois cessará com a desmobilização da mão-de-obra.

A Magnitude foi avaliada como **Média**.

AUMENTO DA PRESSÃO SOBRE A FAUNA AQUÁTICA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Curto (3)	Contínua (5)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência desse impacto é **provável**, devido ao aumento do contingente populacional. Sua manifestação depende também do padrão de alimentação do grupo populacional contratado. O consumo de peixes não é comum em muitas regiões do país; da mesma forma, a pesca como lazer pode não ser do interesse de grupos que preferem a caça.

A eventual pressão sobre a fauna aquática a jusante da obra pode também gerar conflitos com pousadas que se baseiam na pesca de espécies de grande porte.

A sobrepesca tem efeitos **temporários**, se permitida a recomposição da população, por isso considerou-se o impacto **reversível**.

O impacto tem cumulatividade com o impacto Aprisionamento de Peixes nos Poços Formados no Interior das Áreas Ensecadas.

Apesar da pressão antrópica sobre a fauna aquática ser o primeiro da sequência de impactos que repercutem sobre a ictiofauna, a associação de ocorrência, duração e reversibilidade não permitem que lhe seja computada uma importância grande. Principalmente por causa das incertezas sobre sua manifestação, a importância deverá ser classificada como **Média**.

AUMENTO DA PRESSÃO SOBRE A FAUNA AQUÁTICA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Provável	Reversível	Sim	Não	MÉDIA

MEDIDA PREVENTIVA ► O empreendedor deverá coibir a captura de peixes nas imediações do canteiro e a prática da pesca por seus operários, em rios próximos, com fiscalização e orientação sobre o que pode ser considerado crime ambiental (Programa de Educação Ambiental e Plano Ambiental para Construção).

4.2.8 Aprisionamento de Peixes nas Áreas Ensecadas

4.2.8.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Construção da Obra Principal)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Construção das ensecadeiras	INCIDÊNCIA	Direta

A ensecadeira de primeira fase isolará o canal lateral na margem direita, sobre o qual serão construídas as estruturas de concreto. Elas serão construídas durante a estiagem, quando o canal estiver seco e o rio correndo apenas na calha principal. Deverão ser formadas poucas áreas empoçadas entre ensecadeira de jusante e o final do canal, por isso a construção da ensecadeira de primeira fase não produzirá impactos dignos de nota sobre a ictiofauna.

Após a construção das ensecadeiras de segunda fase, o trecho isolado terá que ser drenado. Nesse momento, os peixes aprisionados de maior valor comercial tendem ser capturados enquanto os espécimes de menor valor costumam ser ignorados e terminam soterrados pela construção da barragem.

O impacto tem natureza **negativa** e é resultado **direto** da ação de isolamento da calha do rio para a construção das estruturas da usina.

4.2.8.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência do impacto é **local**, restrita ao sítio da barragem. O prazo de manifestação é **imediate**, porque se manifesta logo após a ação de construção das ensecadeiras de segunda fase; e de forma **única**. Todavia a duração do impacto é **temporária**, restrita ao período de drenagem das áreas isoladas. A magnitude foi avaliada como BAIXA.

APRISIONAMENTO DE PEIXES NAS ÁREAS ENSECADAS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
		PRAZO	FORMA	DURAÇÃO
Local (1)	Imediato (3)	Única(1)	Temporária (1)	BAIXA (6)

▪ Importância do Impacto

O impacto é de ocorrência **certa**, tendo se manifestado em praticamente todos os empreendimentos hidrelétricos de grande porte. Ele é naturalmente **reversível**, pois, no médio prazo, os sucessivos ciclos reprodutivos recompõem as populações ictíicas.

A construção das ensecadeiras de segunda fase durante a estação seca deverá reduzir consideravelmente a densidade de peixes dentro das áreas alagadas isoladas. O impacto foi considerado desprezível durante a construção da ensecadeira de primeira fase.

Diante de tais considerações, a importância do impacto deve ser considerada **Baixa**.

O impacto não produz efeitos cumulativos ou sinérgicos.

APRISIONAMENTO DE PEIXES NAS ÁREAS ENSECADAS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Baixa	Certa	Reversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Realizar a coleta dos espécimes antes da drenagem do trecho ensecado e devolvê-los ao rio, exceto os destinados a coleções científicas. Os serviços deverão ser acompanhados até a drenagem completa da área (Programa de Resgate de Peixes nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras).

4.2.9 Alteração da Estrutura dos Habitats de Dípteros Hematófagos

4.2.9.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório) e Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Enchimento do reservatório e sua operação	INCIDÊNCIA	Indireta

Uma das causas iniciais para o crescimento de mosquitos é a formação de um amplo lago com espelho d'água sem variação de nível, com bordas recortadas, grande quantidade de vegetação inundada e proteção contra ventos pela floresta circundante.

Em vários segmentos das margens do reservatório deverão ser formados ambientes rasos e semissombreados favoráveis à proliferação de *Anopheles darlingi*, vetor de plasmódios de malária, ou

de *Coquillettidia* e *Mansonia*, mosquitos provocadores de incômodo. Os dois últimos podem interferir na utilização do reservatório para o lazer, enquanto o aumento da população de *Anopheles darlingi* aumenta o risco de emergência de agravos.

As tendências apresentadas pelo Cenário 3 da modelagem matemática (Anexo 2), sem considerar o desmatamento e a limpeza prévia do reservatório, assinalam que em quatro áreas na margem esquerda deverá ocorrer anoxia por um período que pode alcançar 25 dias. Esse tipo de ambiente é evitado pela ictiofauna, ao mesmo tempo que é muito propício ao crescimento de plantas aquáticas flutuantes, cujas raízes servem de abrigo para as larvas dos dípteros. Nesses locais o crescimento de dípteros deverá ser, temporariamente mais intenso.

Trata-se de um impacto de natureza **negativa** e de incidência **indireta**, decorrente do impacto Alterações das Características Hidráulicas do Escoamento.

4.2.9.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência do impacto será **local**, por estar restrita aos sítios em que houver tempo de residência mais alto, na margem esquerda do reservatório. A manifestação se dará no **curto prazo**, pois as plantas colonizam rapidamente os ambientes com disponibilidade de nutrientes, e os dípteros proliferarão rapidamente, aproveitando o ambiente protegido. A forma da manifestação será **contínua**, sem sazonalidade reprodutiva, pois o *A. darlingi* se reproduz durante o ano todo. Para o caso de dípteros do tipo *Mansonia* a forma de manifestação será **descontínua**, por estar relacionada com o ciclo sazonal de reprodução dessas espécies.

O impacto será **permanente** em função do novo ambiente ser favorável ao crescimento de dípteros hematófagos, mesmo após a estabilização trófica. A magnitude do impacto foi avaliada como **Média**.

ALTERAÇÃO DA ESTRUTURA DOS HABITATS DE DÍPTEROS HEMATÓFAGOS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Curto(3)	Contínua(5)	Permanente (3)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

Todo o perímetro do reservatório poderá se constituir em foco natural para dípteros, no entanto é difícil prever se haverá reprodução de mosquitos em larga escala, em todo o perímetro. Nos primeiros meses essa probabilidade é **certa**, porém a tendência natural é que ocorra uma redução gradual das populações. Se a estabilidade populacional dos dípteros implica a redução de picadas e incômodos, como é o caso de *Mansonia*, a estabilização da população de *Anopheles darlingi* não significa necessariamente redução do risco de contaminação por malária.

O impacto é **irreversível**, pois serão criadas condições de água parada para a manutenção de populações de dípteros, mas elas se reequilibrarão com densidade inferior à da fase inicial, quando ocorrer a estabilização do ambiente aquático.

O crescimento das populações de dípteros hematófagos poderá ser potencializado, temporariamente, nos locais onde crescerem plantas aquáticas em grande quantidade (descritos no impacto Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas).

Apesar de serem formados focos de vetores de agentes de doenças, o aumento de agravos depende da presença de humanos infectados na região. Até o presente, todos os registros de malária na região são alóctones, mas a chegada de grandes contingentes de mão-de-obra aumenta o risco de re-introdução da doença. Nesse caso o impacto terá efeito sinérgico sobre o impacto Aumento da Incidência de Doenças. Por isso a importância foi considerada **Alta**.

ALTERAÇÃO DA ESTRUTURA DOS HABITATS DE DÍPTEROS HEMATÓFAGOS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Irreversível	Não	Sim	ALTA

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o monitoramento da população de mosquitos hematófagos, identificando os focos de mosquitos e demais condições epidemiológicas que possam aumentar o risco de potencial malarígeno da área; estabelecer critérios de saúde pública para a realização do controle das populações de dípteros (Programa de Controle e Prevenção de Doenças e Plano de Ação e Controle da Malária).

4.2.10 Redução das Condições de Oxigenação da Água a Montante da Barragem

4.2.10.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Enchimento do Reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

Logo após o enchimento do reservatório, ficarão submersas parcelas de vegetação e de solo que fornecerão uma grande quantidade de matéria orgânica para o meio aquático. Esse aporte resultará em um processo de decomposição aeróbia que, dependendo de sua quantidade e do tempo de residência da água no reservatório, poderá reduzir significativamente a disponibilidade de oxigênio dissolvido na água com prejuízo para as comunidades aquáticas que dele dependem.

Para determinação dos cenários de qualidade da água do reservatório da UHE São Manoel foi realizada uma modelagem matemática (**Anexo 2**), com o que se simulou a evolução da eutrofização e das condições de oxigenação do reservatório, logo após a sua formação, e considerando a retirada ou não de matéria orgânica (desmatamento/limpeza) da bacia de acumulação, antes de seu enchimento.

A simulação numérica indicou quatro compartimentos críticos, localizados na margem esquerda (07, 09, 11 e 13), onde a circulação da água será menos acentuada e propiciando condições anóxicas durante o enchimento.

Na condição de enchimento sem desmatamento, o prazo para a recomposição da oxigenação desses compartimentos, até o nível de 4 mg/L, foi de até 70 dias.

O Cenário 1, com tempo de enchimento de 1,6 dias, considerando a vazão remanescente de 566 m³/s, previu a necessidade de limpeza de 34,7 km² de cobertura vegetal.

O Cenário 2, com tempo de enchimento de 10 dias, considerando a vazão remanescente de 3.682 m³/s, previu a necessidade de limpeza de 11,72 km² de cobertura vegetal.

O Cenário 3, com tempo de enchimento de 20 dias, considerando a vazão remanescente de 4.206 m³/s, previu a necessidade de limpeza de 11,37 km² de cobertura vegetal.

Todas as condições de desmatamento e enchimento estudadas previram a condição de oxigenação mínima de 4,0 mg/L. Dessa forma a recuperação da oxigenação nos compartimentos mais críticos ao nível estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas de classe 2 (5,0 mg/L) se dará entre 10 a 20 dias após a conclusão do enchimento.

Deve ser esclarecido que o modelo é conservador, pois considera a totalidade dos galhos como fração lábil, devido à impossibilidade de estimar com precisão que percentual é de fato lábil e que percentual é refratário. Com isso a demanda bioquímica de oxigênio resulta superestimada. Isso não invalida a modelagem matemática, uma vez que ela indica claramente os compartimentos que exigirão remoção de parte da cobertura vegetal e aponta os locais em que essa remoção não é necessária. Em adição, a modelagem mostrou claramente que o reservatório deverá ter comportamento amítico (sem estratificação térmica) e semi-lótico, dado o tempo de residência médio de cerca de três dias.

Face à pequena diferença entre os resultados obtidos, recomenda-se que seja adotado o cenário 3 de enchimento, que favorecerá a fuga dos animais para as áreas marginais do futuro reservatório, ao mesmo tempo que permite uma ação mais eficiente de resgate.

O impacto “Redução das Condições de Oxigenação da Água a Montante da Barragem” é de natureza **negativa**, e sua incidência é **indireta**, decorrente do impacto Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento.

4.2.10.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

Não haverá alterações na qualidade da água do corpo principal do reservatório, que manterá condições similares às atuais, do curso fluvial, devido ao tempo de residência de três dias. Portanto o impacto em questão se restringirá aos quatro compartimentos laterais do reservatório (abrangência **local**) e ocorrerá logo após se iniciem as ações de enchimento do reservatório (prazo **imediate**). A manifestação será **contínua**, durante o processo de estabilização. Uma vez concluída a decomposição da matéria orgânica disponibilizada, os níveis de oxigenação tenderão a retornar ao seu estado original (duração **temporária**).

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

REDUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE OXIGENAÇÃO DA ÁGUA A MONTANTE DA BARRAGEM				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato (3)	Contínua (5)	Temporária (1)	MÉDIA (10)

▪ Importância do Impacto

A probabilidade de ocorrência do impacto é **certa**. A modelagem matemática (**Anexo 2**) previu que cerca de 14% da superfície do reservatório deverá sofrer redução temporária de oxigenação, até o nível de anoxia, caso não ocorra a limpeza e desmatamento. Contudo, a limpeza dessas áreas reduzirá a intensidade do impacto, anulando as chances de anoxia, gerando condição de hipoxia (abaixo de 5,0 mg/L) por um período não superior a 20 dias. O impacto é **reversível** e sua manifestação temporária poderá ser atenuada pela limpeza da área de inundação, de modo a acelerar a restauração da oxigenação dos braços laterais num prazo mais curto.

No corpo principal do reservatório serão mantidas as mesmas condições de qualidade da água do rio Teles Pires, assim como a jusante da usina, de modo que não haverá prejuízos aos usos da água a jusante da usina ou no entorno do reservatório. O impacto não tem efeito cumulativo nem sinérgico.

A partir desse conhecimento, poderia ser atribuída importância baixa ao impacto, contudo o risco de associação de plantas e vetores nos braços laterais determina que a importância seja **Média**.

REDUÇÃO DAS CONDIÇÕES DE OXIGENAÇÃO DA ÁGUA A MONTANTE DA BARRAGEM							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Reversível	Não	Não	MÉDIA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Definir as áreas prioritárias para desmatamento e o tempo de enchimento do reservatório, de acordo com os resultados da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água (Programa de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação e Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água).

4.2.11 Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas

4.2.11.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Enchimento do Reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

O tempo de residência médio da água no reservatório da UHE São Manoel é de três dias. Considerando seu comprimento de cerca de 40 km, a velocidade da água deverá ser de aproximadamente 0,15 m/s, equivalente ao deslocamento de 9 metros por minuto. O cálculo do número de Froude densimétrico (modelagem anexa) indicou que não haverá estratificação térmica. O ambiente não será verdadeiramente lântico, mas semi-lótico com fluxo laminar rápido e homogêneo, que favorece a manutenção de diatomáceas e clorofíceas, ao mesmo tempo em que é fator limitante para o crescimento de cianobactérias potencialmente tóxicas. Além disso, o curto tempo de residência

não permite mais que quatro mitoses dentro do corpo do reservatório, de modo que a ocorrência de florações de algas pode ser descartada.

Nos braços laterais da margem esquerda o tempo de residência será maior e haverá nutrientes disponíveis para sustentar comunidades planctônicas de ambientes lênticos. Ao mesmo tempo deverá ocorrer uma competição com plantas aquáticas, cujo crescimento obstrui a passagem de luz para as algas. A renovação da água nesses compartimentos se dará por meio de circulações internas induzidas pelo fluxo principal, e por eventos meteorológicos de forte intensidade, que combinam chuva e vento.

Com relação às comunidades bentônicas, sua estrutura atual é limitada pela força hidrodinâmica do rio Teles Pires. Com a implantação do reservatório, a calha principal do rio, ao menos no terço inicial, deverá manter o mesmo padrão de colonização zoobentônica atual. Mais distantes da cabeceira, deverá ocorrer maior deposição de material fino e menor velocidade da água. As alterações na granulometria deverão contribuir para maior abundância da fauna, bentônica (por exemplo, dípteros quironomídeos e ceratopogonídeos, que dominaram os bentos em outubro e fevereiro, respectivamente). Haverá, certamente maior abundância dessas espécies, que poderão sustentar comunidades ictíicas iliófagas.

O impacto tem natureza **negativa** e incidência **indireta**, decorrente do impacto Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento.

▪ **Magnitude do Impacto**

A alteração na comunidade planctônica e bentônica terá abrangência **local**, restrita aos braços mais estagnados do reservatório; manifestação de **curto prazo**, pois irá se refletir tão logo o reservatório seja formado; de manifestação **única** imediatamente após a formação do reservatório, e **temporária**, pois o estado trófico será reduzido rapidamente pelas sucessivas renovações da água. A magnitude é avaliada como **Baixa**.

ALTERAÇÃO DAS COMUNIDADES PLANCTÔNICAS E BENTÔNICAS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Curto(3)	Única(1)	Temporária (1)	BAIXA (6)

▪ **Importância do Impacto**

Não se considerou a alteração na fauna bentônica como impacto relevante, apesar da expectativa de que a comunidade seja mais abundante.

As alterações previstas na comunidade planctônica são de ocorrência improvável, pois se considera que a comunidade fluvial não será substituída por uma comunidade lacustre. Apesar da irreversibilidade da Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento, ele permanecerá como principal agente limitador do crescimento planctônico, pois as condições semi-lóticas prevalecerão, de modo que não haverá alterações na composição ou na abundância planctônicas, seja a montante ou a jusante da barragem. Por isso, em face da manutenção das mesmas condições limnológicas anteriores ao enchimento, e por não haver interferência sobre os usos da água a jusante, a importância desse impacto é dada como **Baixa**.

O impacto não tem efeitos cumulativos ou sinérgicos.

ALTERAÇÃO DAS COMUNIDADES PLANCTÔNICAS E BENTÔNICAS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Baixa	Improvável	Reversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDA PREVENTIVA ► Definir as áreas prioritárias para desmatamento em função da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água (Programa de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação e Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água).

4.2.12 Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas

4.2.12.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Enchimento do Reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

Durante os primeiros meses da formação de reservatórios, é comum ocorrer a liberação de nutrientes a partir da decomposição da biomassa e do solo submerso, entre eles o Nitrogênio e Fósforo, os dois elementos principais que estimulam o crescimento de algas e plantas aquáticas nos novos ambientes.

A simulação numérica da qualidade da água indicou que deverá ocorrer maior disponibilidade de nutrientes em quatro compartimentos, situados na margem esquerda, formado pela inundação de drenagens laterais. Nesses ambientes o tempo de residência será prolongado, muito superior aos três dias que caracterizam o corpo principal.

Apesar da limpeza prévia desses braços, recomendada pela modelagem matemática, haverá um aumento temporário do estado trófico nesses braços e, certamente, macrófitas flutuantes irão proliferar, por um ou dois ciclos hidrológicos.

Inicialmente se prevê que devam predominar as espécies flutuantes, favorecidas pelo nível estável do reservatório durante a operação. Três espécies predominam durante enchimentos de reservatórios: *Salvinia sp*, *Pistia stratiotes* e *Eichhornia crassipes*, esta última presente na ADA. Contudo o aguapé é a de menor potencial de crescimento dentre elas.

A estabilidade do nível do reservatório é outro fator que favorece a manutenção das assembléias de macrófitas por mais tempo. Todavia o crescimento de plantas estará restrito a esses compartimentos laterais, cuja área estimada é de 10 km², ou 14% da área total. Contudo há que se advertir que esta área está superestimada, pois alguns dos compartimentos considerados na modelagem matemática englobam parte de áreas mais abertas do reservatório, onde não se espera crescimento de plantas. No corpo principal, a velocidade da água não favorecerá a expansão dos bancos de macrófitas, que serão rapidamente conduzidos para o final da barragem. É possível que os remanescentes se acumulem junto dela, mas a abertura ocasional de vertedouro irá transferir essa biomassa para jusante.

A jusante, as condições fluviais não serão favoráveis ao reagrupamento e crescimento das plantas em áreas remansadas, de modo que não se prevê que elas voltem a crescer nesse trecho do rio.

Após a estabilização do ambiente, a tendência natural das plantas flutuantes é a redução da área ocupada. A partir daí podem surgir espécies enraizadas submersas, que extraem seus nutrientes diretamente do solo. O crescimento de *Egeria* é o principal fator de preocupação. A dominância dessa espécie pode reduzir a biodiversidade local e seu crescimento exagerado pode até mesmo prejudicar a geração de energia, mas os solos inundados são predominantemente pobres em nutrientes, de modo que é pouco provável que possam sustentar o crescimento intenso e prolongado dessa espécie.

Devido à estabilidade do nível da água, poderá se estabelecer uma comunidade permanente, baseada em espécies enraizadas, com densidade baixa, mas suficiente para manter um ambiente equilibrado que sirva de refúgio e sítio reprodutivo para as espécies adaptadas a ambientes lênticos.

O impacto tem natureza **negativa** e incidência **indireta**, decorrente do impacto Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento.

4.2.12.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O crescimento excessivo de macrófitas terá abrangência **local**, por se restringir a compartimentos laterais do reservatório; ocorrerá no **curto prazo**, pouco depois do enchimento do reservatório; terá crescimento **contínuo**, enquanto prevalecerem condições tróficas favoráveis, mas será **temporário**, pois a rápida renovação da água será um dos fatores principais para o rápido retorno às condições tróficas originais.

A Magnitude foi avaliada como **Média**.

CRESCIMENTO EXCESSIVO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Curto (3)	Contínua(5)	Temporária (1)	MÉDIA (10)

▪ Importância do Impacto

O crescimento excessivo de macrófitas no reservatório da UHE São Manoel é de ocorrência **certa** nos braços laterais, e **improvável** no corpo central.

O crescimento excessivo de plantas aquáticas flutuantes é **reversível**, devido ao rápido retorno às condições oligotróficas, definido pelo curto tempo de residência. Para a avaliação da importância devem ser considerados dois aspectos: ecológico e de saúde pública.

Do ponto de vista ecológico as macrófitas, mesmo em quantidade excessiva, contribuem para a retenção de carbono no sistema, que permite que outras comunidades aquáticas mantenham suas populações em altas densidades. A ictiofauna é o ponto final dessa cadeia, e sua abundância está diretamente relacionada com a quantidade de matéria orgânica disponível nos níveis tróficos inferiores. Portanto, a relevância ecológica das macrófitas é grande para a manutenção de biomassa ictífica no novo reservatório.

Por outro lado, considerando que as drenagens laterais da UHE São Manoel são intermitentes, haverá problemas locais de renovação do volume de água nesses braços. Sem a afluência de um curso d'água abaixo do espelho d'água, o crescimento das plantas poderá provocar a redução dos níveis de oxigênio da água nos braços. Sem predadores, as larvas de insetos, com respiração traqueal, por meio de sífões, estará temporariamente livre de predadores. Do ponto de vista de saúde pública, aumentarão os riscos de agravos de endemias transmitidas por mosquitos ou mesmo internações por reações alérgicas a picadas.

Mesmo sob condições de oxigenação permaneçam satisfatórias, os peixes terão dificuldade de alcançar as presas no emaranhado de raízes flutuantes. Em contrapartida, as mesmas raízes lhes servirão de abrigo contra ataques de mamíferos semi-aquáticos, ou mesmo peixes piscívoros.

É necessário destacar, porém que não existem usos expressivos da água e não há ocupação intensa nas áreas que potencialmente se tornarão criatórios de mosquitos. A dificuldade de acesso à região implica menor probabilidade de contato entre humanos e vetores, ao menos durante os primeiros anos após a formação do reservatório. Além disso, a aquisição da faixa de APP pelo empreendedor também restringirá os acessos da população ao reservatório.

O impacto não tem cumulatividade, mas tem provável sinergismo sobre os impactos Alteração das Comunidades de Peixes a Montante do Reservatório, Alteração da Estrutura dos Habitats de Dípteros Hematófagos, Proliferação de Vetores da Esquistossomose e Interferência na Disponibilidade de Presas Aquáticas a Montante da Barragem para Mamíferos Semi-Aquáticos.

Dadas as considerações e atenuantes apresentados, a importância do impacto foi avaliada como **Média**.

CRESCIMENTO EXCESSIVO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Reversível	Não	Sim	MÉDIA

MEDIDA PREVENTIVA ► Definir as áreas prioritárias para desmatamento em função da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água e das macrófitas aquáticas (Programa de Desmatamento e Limpeza da Área de Inundação e Programa de Monitoramento Limnológico).

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar a remoção mecânica em caso de interferência nos usos da água

4.2.13 Proliferação de Vetores da Esquistossomose

4.2.13.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Enchimento do Reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

O ambiente semi-lótico com nível da água estabilizado do futuro reservatório será favorável à introdução e crescimento de planorbídeos. Esses moluscos, vetores da esquistossomose, se alimentam de comunidades aderidas à vegetação alagada, às macrófitas aquáticas e às rochas submersas.

Não se tem notícia da ocorrência de esquistossomose na região, tampouco foram coletados exemplares de planorbídeos nas campanhas realizadas. As condições atuais do rio Teles Pires não são favoráveis à sua colonização, mas no rio Tapajós, em Fordlândia, existem tanto populações estabelecidas desses gastrópodes, quanto registros de esquistossomose, da década de 1970. Portanto, se o ambiente físico é o principal fator limitador, a hidroquímica do rio Teles Pires não inviabiliza a colonização.

Deve-se acrescentar que tanto o rio Teles Pires quanto o rio Juruena nascem no bioma do Cerrado e fluí rumo ao bioma amazônico. Talvez essa seja uma explicação para a ocorrência de uma endemia típica do Cerrado ter um foco isolado no coração da Amazônia.

O impacto é de natureza **negativa** e tem incidência **indireta**, decorrente da Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento.

4.2.13.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto abrange o **entorno** do reservatório, pois a estabilidade do nível da água contribui para a dispersão e manutenção dos grupos populacionais. O prazo de manifestação deve ser previsto como **longo**, devido às incertezas que são inerentes à colonização de um ambiente por uma espécie não encontrada na bacia. Uma vez estabelecida uma colônia, sua presença deverá ser **contínua** e **permanente**.

A Magnitude foi avaliada como **Média**.

PROLIFERAÇÃO DE VETORES DA ESQUISTOSSOMOSE				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno(3)	Longo (1)	Contínua(5)	Permanente (3)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

A introdução de planorbídeos no reservatório é **improvável**, mas deve ser mencionada como risco. Sua proliferação pode ser intensificada se ocorrer em locais em que houver plantas aquáticas.

Deve-se destacar que, apesar da colonização ser permanente, existem mecanismos que possam controlar as populações de planorbídeos no reservatório da UHE São Manoel. Talvez a mais eficiente delas seja a manipulação do nível do reservatório, por meio do rebaixamento temporário. Os moluscos na zona de depleção ficarão expostos à dessecação e morrerão em dois a três dias. Da mesma forma, a doença pode ser evitada com o controle de saúde da população operária, e com programas de monitoramento. Tais medidas podem dar um caráter **reversível** tanto à infestação de planorbídeos quanto à introdução da esquistossomose.

Caso venha a ocorrer a infestação, ela poderá ter efeito sinérgico sobre o impacto Aumento da Incidência de Doenças.

A importância do impacto foi considerada **Baixa**.

PROLIFERAÇÃO DE VETORES DA ESQUISTOSSOMOSE							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Improvável	Reversível	Não	Sim	BAIXA

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o monitoramento da presença de planorbídeos (Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico). Manipulação do nível do reservatório para controlar populações dos moluscos.

4.2.14 Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório

4.2.14.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Uso antrópico no entorno do reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

Após o enchimento do reservatório poderá ocorrer a ampliação de desmatamentos e consequente alteração das comunidades vegetais em torno da APP do reservatório, provocadas pelo interesse dos proprietários rurais em explorar economicamente suas propriedades, ou em fragmentá-las para venda.

A melhoria das vias de acesso locais, para a chegada de equipamentos, materiais de construção e trabalhadores, poderá favorecer a atração de diferentes usuários interessados no recurso hídrico, como pescadores esportivos ou mesmo grandes produtores de grãos.

Além disso, a formação do lago aumentará a navegabilidade do rio, que atualmente é baixa. Isso poderá atrair população humana para o entorno do reservatório, com diferentes interesses na utilização

deste, podendo levar ao aumento da pressão sobre a vegetação, como extrativismo para utilização na construção de casas e outras estruturas, por exemplo.

O conjunto destas pressões antrópicas implica alterações na estrutura e na dinâmica das comunidades vegetais, na redução de riqueza de espécies e de capacidade de dispersão de propágulos, bem como redução de áreas de refúgio para a fauna terrestre.

A natureza do impacto é natureza **negativa** e incidência **indireta**, decorrente da provável Valorização e Especulação Imobiliária, e da Alteração da Dinâmica Demográfica.

4.2.14.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência do impacto é no **entorno** de todo o reservatório. As pressões pelo uso da terra deverão ocorrer no **médio prazo**, após a percepção pela população das potencialidades que o novo lago lhes pode oferecer. A pressão sobre a APP é **descontínua**, e a duração é **permanente**, mas poderá ser atenuada, caso seja construída a UHE Teles Pires, a montante da UHE São Manoel. O reservatório da UHE Teles Pires é maior, está mais próximo da cidade de Paranaíta e com melhores condições de acesso às margens, por isso poderá atrair maior interesse da população.

A Magnitude foi avaliada como **Média**.

AUMENTO DA PRESSÃO ANTRÓPICA SOBRE A APP DO RESERVATÓRIO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Médio (1)	Descontínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (10)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência é **provável**, uma vez que a pressão pela ocupação das margens da APP depende de interesses locais e das perspectivas de negócios.

A legislação ambiental é um fator inibidor da pressão, especialmente devido à obrigatoriedade do empreendedor de adquirir a faixa de APP e assumir responsabilidades sobre ela.

O impacto tende a ser **irreversível** e terá efeito cumulativo com o impacto Perda de Cobertura Vegetal. A importância foi avaliada como **Alta**.

AUMENTO DA PRESSÃO ANTRÓPICA SOBRE A APP DO RESERVATÓRIO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Provável	Irreversível	Sim	Não	ALTA

MEDIDA MITIGADORA ► A pressão sobre a APP do reservatório deverá ser controlada por meio da elaboração de um plano de uso e ocupação do entorno (PACUERA), por campanhas de educação ambiental e pela aquisição da faixa marginal (APP) do reservatório pelo empreendedor; e pela rigorosa fiscalização por meio de parceria entre empreendedor e órgãos ambientais estaduais e federais (Programa de Educação Ambiental).

4.2.15 Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório

4.2.15.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Elevação do lençol freático e efeito de borda	INCIDÊNCIA	Direta

Após a formação do reservatório e em função da modificação do sistema aquático, e da estabilidade do nível da água, as formações vegetais nas margens do futuro reservatório, poderão sofrer alterações no médio prazo, principalmente no que diz respeito à sua composição florística.

A manifestação do impacto depende da declividade das margens e da estrutura do solo. Sua manifestação poderá se dar na forma de deslizamentos localizados, ou de morte de árvores pela infiltração de água.

Ao mesmo tempo, a vegetação de margem era, anteriormente, de áreas interiores e sombreadas da floresta. As árvores de dossel da Floresta Ombrófila Submontana poderão não suportar a intensidade do vento canalizado pelo espelho d'água, abrindo espaço para espécies heliófitas de estágios sucessionais de transição, favorecendo o crescimento de heliófitas, semelhante ao efeito de borda nas áreas desmatadas (ver impacto Perda de Cobertura Vegetal).

O impacto é de natureza **negativa** e incidência **indireta**, decorrente de alteração das Características Hidráulicas do Escoamento.

4.2.15.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto é de abrangência no **entorno**, pois o efeito de borda deve afetar todo o perímetro do reservatório; com manifestação de **médio prazo**, pois o processo de instabilização do solo é lento, assim como o efeito da insolação e do vento sobre a comunidade vegetal da margem. A manifestação é **descontínua**, já que cada trecho de margem deverá ser mais ou menos afetado; e **temporária**, pois cessa a partir do momento em que um novo equilíbrio físico (solo) e ecológico (estágio de sucessão) for alcançado.

A Magnitude foi avaliada como **Média**.

ALTERAÇÃO DA VEGETAÇÃO DA MARGEM DO RESERVATÓRIO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Médio(1)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (8)

▪ Importância do Impacto

O impacto é de ocorrência **provável e irreversível**, considerando que as áreas atingidas alcançaram um novo ponto de equilíbrio, porém com estrutura de cobertura vegetal diferente da original. Dada as características gerais das margens sua manifestação será restrita às áreas mais íngremes, onde há maior risco de infiltração da água no solo e desmoronamentos, e nos trechos com o espelho d'água mais amplo.

Este impacto tem efeito cumulativo com os impactos Perda de Cobertura Vegetal e Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório.

A importância do impacto foi avaliada como **Média**, devido à grande extensão da margem direita do reservatório, em que se combinam os fatores declividade e largura do espelho d'água.

ALTERAÇÃO DA VEGETAÇÃO DA MARGEM DO RESERVATÓRIO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Provável	Irreversível	Sim	Não	MÉDIA

MEDIDA MITIGADORA ► monitorar as áreas sujeitas à queda de árvores e desmoronamento de encostas (Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos)

4.2.16 Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna

4.2.16.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Construção da barragem	INCIDÊNCIA	Direta

Devido ao método construtivo adotado, o acesso dos peixes para o trecho a montante da barragem será gradualmente bloqueado.

As ensecadeiras de segunda fase desviarão o rio para as estruturas do vertedouro destituído das ogivas, cuja base estará na cota 133,00m. Essa cota é a mesma do rio a jusante da barragem, de modo que não haverá bloqueio de rotas migratórias até a etapa de conclusão do vertedouro. Até esse momento o curso natural do rio estará livre.

Ao final da construção das ogivas dos vertedouros, quando se iniciar o enchimento, não haverá mais acesso aos trechos de montante e as espécies migradoras tenderão a se concentrar nos canais de dissipação e de fuga.

Os rios Apiacás e São Benedito poderão se tornar rotas alternativas para os grandes migradores, após a construção da barragem, mas podem não garantir a manutenção dos estoques atuais, devido ao seu menor porte.

Alguns indivíduos conseguirão desovar no pé da barragem, porém a fertilização dos óvulos poderá ser prejudicada pela excessiva turbulência na saída da barragem. Outros não conseguirão desovar e suas gônadas regridirão, resultando em redução de recrutamento populacional naquele trecho.

Apesar de não terem sido registradas espécies ameaçadas de extinção, as espécies migratórias são, em geral, vulneráveis e de grande valor econômico, tanto para a pesca comercial quanto para a pesca esportiva, que sustenta o movimento de pousadas na região, como a piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*). O impacto decorrerá da interferência da barragem nas rotas migratórias destas espécies. A redução no recrutamento pode ter efeitos de longo prazo nas espécies mais vulneráveis.

O impacto é de natureza **negativa** e incidência **direta**, decorrente da conclusão das obras e início da operação da usina.

4.2.16.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto tem abrangência **regional**, pois não apenas bloqueia o acesso dos peixes aos trechos a montante da barragem, como também o fluxo inverso, isolando as duas comunidades. O prazo de manifestação é **imediate**, logo após a conclusão da instalação das ogivas dos vertedouros. A forma de manifestação será **contínua** e **permanente**. A magnitude do impacto foi avaliada como **Alta**.

INTERFERÊNCIA EM ROTAS MIGRATÓRIAS PARA A ICTIOFAUNA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato (3)	Contínua (5)	Permanente (3)	ALTA (16)

▪ Importância do Impacto

O impacto é de ocorrência **certa** e é **irreversível**.

O trecho fluvial a ser inundado pela UHE São Manoel não apresenta barreiras à migração reprodutiva, de modo que a construção da usina pode afetar também os estoques pesqueiros a montante da barragem, ou ao menos o intercâmbio genético entre as populações a montante e a jusante.

A concentração de peixes a jusante da barragem pode atrair pescadores e estimular a prática de pesca predatória, que poderá afetar os estoques pesqueiros.

Esse impacto apresenta efeitos cumulativos com o impacto Mortalidade de Peixes na Barragem e Alteração da Estrutura da Ictiofauna a Jusante da Barragem, devido à perda de exemplares em fase reprodutiva, com conseqüente redução de recrutamento.

Por esses motivos, o impacto tem importância **Alta**.

INTERFERÊNCIA EM ROTAS MIGRATÓRIAS PARA A ICTIOFAUNA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Alta	Certa	Irreversível	Sim	Não	ALTA

MEDIDA MITIGADORA ► Implantar sistema de transposição de peixes - STP e monitorar a eficiência deste dispositivo (Programa de Monitoramento da Ictiofauna).

4.2.17 Mortalidade de Peixes nas Turbinas

4.2.17.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Manobras das turbinas	INCIDÊNCIA	Direta

A parada de máquinas para a manutenção dos equipamentos de geração pode provocar a morte de peixes que, atraídos pela redução da vazão, conseguem penetrar no canal de sucção e alcançar as turbinas ainda em movimento. O risco de acidentes como esse é maior durante a piracema, quando

cardumes se acumulam no canal de fuga. Em alguns casos a quantidade de peixes mortos pode chegar a toneladas.

Esse problema já foi motivo de amplas discussões entre as empresas do setor elétrico. Diversas estratégias foram levantadas e testadas. Porém a solução não é simples, tampouco única, porque cada arranjo necessita de adaptações para cada estratégia que se pretenda implementar.

Trata-se de um impacto de natureza **negativa** e de incidência **direta** das manobras com os equipamentos geradores.

4.2.17.2 Avaliação

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência do impacto é no **entorno**, pois afetará a comunidade de peixes a jusante. A manifestação do impacto é **imediate**, subsequente a uma operação mal conduzida de fechamento das comportas da turbina. A forma de manifestação é **descontínua** porque as máquinas são projetadas para operação por longo tempo (acima de dois anos) e panes em equipamentos de geração são pouco frequentes, se não raros, considerando todo o parque gerador nacional. A duração do impacto é **temporária**, pois as perdas são repostas em recrutamentos subsequentes. A magnitude do impacto foi avaliada como **Média**.

MORTALIDADE DE PEIXES NAS TURBINAS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (10)

▪ Importância do Impacto

O impacto é de ocorrência **provável**, pois depende da época do ano e de falha na execução dos procedimentos estabelecidos para a usina.

O impacto é **certo, irreversível**, pois envolve a perda de indivíduos.

O impacto apresenta efeitos cumulativos com os impactos Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna e Alteração da Estrutura da Ictiofauna a Jusante da Barragem, devido à perda de exemplares em fase reprodutiva, com consequente redução de recrutamento.

Dessa forma, a importância do impacto foi considerada **Média**.

MORTALIDADE DE PEIXES NAS TURBINAS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certo	Irreversível	Sim	Não	MÉDIA

MEDIDA MITIGADORA ► A morte de peixes durante a parada de máquinas pode ser evitada em por meios de estratégias de confundir os peixes mediante a abertura do vertedouro, de forma a atrair os peixes para outro ponto mais distante das turbinas; pode-se ainda aumentar a vazão das turbinas laterais àquela que será fechada. Dessa forma a redução de vazão não é percebida pelos peixes.

Outros mecanismos poderão ser estudados, como a implantação de grades ou de sinais sonoros subaquáticos, cujo objetivo é espantar os peixes que se aproximem das comportas que serão fechadas (Programa de Monitoramento da Ictiofauna).

4.2.18 Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Jusante da Barragem

4.2.18.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Construção da barragem	INCIDÊNCIA	Indireta

As populações ictíicas a jusante da barragem podem ser reduzidas de forma brusca ou gradual, após a construção da UHE São Manoel. Entre os fatores que contribuem para essa redução, citam-se:

- Pesca predatória a jusante da barragem;
- Interferência em rotas migratórias; e
- Mortalidade de peixes nas turbinas.

O uso dos rios Apiacás e São Benedito como rotas alternativas reduzem a relevância do impacto, mas é certo deverá ocorrer uma perda de recrutamento em função dos fatores anteriormente descritos, que podem ser hierarquizados da seguinte forma:

- Regressão reprodutiva a jusante da barragem;
- Reduzido potencial de fertilização dos óvulos no canal de fuga;
- Perda de matrizes férteis pela pesca predatória;
- Perda de matrizes férteis durante a parada para manutenção de máquinas.

A inclusão de um sistema de transposição de peixes a fim de minimizar os impactos sobre a ictiofauna é obrigatória em alguns estados da Federação e frequentemente solicitada pelos órgãos de licenciamento ambiental. Entretanto, sua implantação na UHE São Manoel, pode se tornar um fator adicional de impacto, pois não se tem registro de movimentos descendentes nos sistemas já

implantados. Deverá ser, portanto, realizado o monitoramento desse mecanismo para que seja avaliado o impacto sobre os estoques pesqueiros.

O impacto é de natureza **negativa** e incidência **indireta**, decorrente da Interferência nas Rotas Migratórias da Ictiofauna e potencializado pela Mortalidade de Peixes nas Turbinas.

4.2.18.2 Avaliação

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência é **regional** porque terá repercussão em longo trecho a jusante da UHE São Manoel; é de **curto prazo**, porque está relacionado diretamente com o fechamento das comportas; e será de manifestação **contínua**, devido à permanente obstrução das rotas migratórias, e **permanente**. A magnitude do impacto ambiental foi avaliada como **Alta**.

ALTERAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DA ICTIOFAUNA A JUSANTE DA BARRAGEM				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
		PRAZO	FORMA	DURAÇÃO
Regional (5)	Curto (3)	Contínua (5)	Permanente (3)	ALTA (16)

▪ Importância do Impacto

O impacto é de ocorrência **certa**, e é **irreversível**, pois é pouco provável que a reprodução nos rios Apiacás e São Benedito supere as falhas de recrutamento, porém a população tenderá a se estabilizar num patamar inferior ao atual, no médio prazo.

A redução do pescado pode interferir na viabilidade econômica de pousadas e também na disponibilidade de alimento para os índios a jusante do empreendimento.

Este impacto tem efeitos **cumulativos** com outros impactos que também interferem na ictiofauna de jusante.

A importância desse impacto foi avaliada como **Alta**.

ALTERAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DA ICTIOFAUNA A JUSANTE DA BARRAGEM							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Alta	Provável	Reversível	Sim	Não	ALTA

MEDIDA MITIGADORA ► Implantar sistema de transposição de peixes - STP; realizar o monitoramento da eficiência a jusante da barragem (Programa de Monitoramento da Ictiofauna).

4.2.19 Alteração da Estrutura da Comunidade da Ictiofauna a Montante da Barragem

4.2.19.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Formação do reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

A ictiofauna do trecho da UHE São Manoel contém muitas espécies de hábito lótico. Apesar das características semi-lóticas do futuro reservatório, devido ao tempo de residência de somente três dias, em média, o escoamento perderá sua característica turbulenta, regida pela declividade e corredeiras, para um fluxo uniforme, desde a cabeceira do reservatório até a barragem.

Os ambientes de corredeira deixarão de existir, submersos por até trinta metros de massa de água. As espécies de hábitos reofílicos migrarão para os trechos fluviais a montante do reservatório, enquanto as margens remansadas e os braços formados pela inundação das drenagens da margem esquerda deverão abrigar espécies mais adaptadas ao ambiente lêntico. Muitas delas se concentram no remanso do reservatório, próximo da região de Sete Quedas; outras poderão ultrapassar essa barreira e alcançar trechos mais a montante. Contudo é possível que outras espécies de hábitos reofílicos frequentem o reservatório, atraídas pela velocidade da corrente, porém sem utilizá-la para fins reprodutivos.

As populações a montante do reservatório não deverão ser afetadas devido à extensão do rio. Os estudos de ovos e larvas não identificaram transferência significativa de larvas ou juvenis do trecho de montante para jusante. Aparentemente, o trecho de montante pode sustentar sua própria população.

No reservatório da UHE São Manoel, serão criadas condições para o crescimento de espécies como o tucunaré, a piranha-preta e a pescada. Essas populações deverão se desenvolver aproveitando-se do aumento temporário do estado trófico do lago, que irá sustentar toda uma cadeia de consumidores secundários, desde microcrustáceos do zooplâncton até peixes carnívoros. Ao menos durante os primeiros anos de operação, a disponibilidade de peixes deverá atrair inúmeros pescadores à região, atraídos principalmente pela pesca esportiva do tucunaré.

Com a redução da abundância das espécies reofílicas, haverá uma mudança no procedimento da pesca profissional e no perfil do pescador esportivo – com potencial de consumo inferior que os turistas que frequentam as pousadas atuais.

Na medida em que houver a estabilização das condições tróficas do reservatório, as populações de peixes declinarão até um ponto de equilíbrio que pode deixar a pesca profissional pouco atrativa, ainda que a pesca esportiva venha a se manter.

O impacto é de natureza **negativa** e de incidência **indireta**, decorrente diretamente do impacto Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento.

4.2.19.2 Avaliação do Impacto

A abrangência foi considerada no **entorno** porque envolve toda a área inundada e cerca de 40 km do rio Teles Pires. A alteração será **imediate**, a partir da elevação do nível da água do reservatório e da redução da velocidade do escoamento. A forma de manifestação foi considerada **contínua**, uma vez que não mais será alteração no padrão de escoamento; e a duração foi considerada **permanente**. Dessa forma, a magnitude do impacto foi considerada **Alta**.

▪ Magnitude do Impacto

ALTERAÇÃO DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE DA ICTIOFAUNA A MONTANTE DA BARRAGEM				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
		PRAZO	FORMA	DURAÇÃO
Entorno (3)	Imediato (3)	Contínua (5)	Permanente (3)	ALTA (14)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência do impacto é **certa**, ligada à submersão de corredeiras; a ausência de tributários restringe a ictiofauna reofílica à calha do rio Teles pires; e as Sete Quedas podem ser uma barreira intransponível para espécies de pequeno porte.

A perda do ambiente lótico será **irreversível**, principalmente para as espécies restritas ao ambiente fluvial turbulento.

O impacto pode ser potencializado temporariamente pelo impacto Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas, que favorecerá o crescimento de espécies de hábitos léticos ou semi-lóticos e acelerar a substituição das espécies reofílicas. Estabilizado o estado trófico do reservatório, a deficiência de nutrientes e o curto tempo de residência, limitarão a produção autóctone. A biomassa interna de peixes será reduzida e as populações se concentrarão nos braços laterais da margem esquerda e em pequenas reentrâncias do espelho d'água na margem direita. Além disso, a ictiofauna lântica não tem relações tróficas ou reprodutivas com o ambiente lótico a montante, por isso ficará restrita ao corpo do reservatório e à sua borda.

O impacto tem efeito cumulativo sobre Modificações das Condições Atuais para Pesca Esportiva, Comercial e de Subsistência. A importância desse impacto deve ser considerada **Alta**.

ALTERAÇÃO DA ESTRUTURA DA COMUNIDADE DA ICTIOFAUNA A MONTANTE DA BARRAGEM							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Irreversível	Sim	Não	ALTA

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o monitoramento da ictiofauna no reservatório para a avaliação das alternativas a serem tomadas com vistas à conservação da ictiofauna (Programa de Monitoramento da Ictiofauna).

4.2.20 Interferência na Disponibilidade de Presas Aquáticas a Montante da Barragem para Mamíferos Semi-aquáticos

4.2.20.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Enchimento do Reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

Os mamíferos semi-aquáticos registrados na AID (*Lontra longicaudis*, ariranha *Pteronura brasiliensis*, mão-pelada *Procyon cancrivorus*, cuíca-d'água *Chironectes minimus*) têm como hábito alimentar o consumo de peixes, crustáceos e moluscos. Os crustáceos dependem integralmente de ambientes de corredeiras, e deverão desaparecer do trecho inundado. Os moluscos, por sua vez, terão mais chances de proliferar no fundo do reservatório, principalmente a espécie *Corbicula fluminea*. Espécies de maior porte, como *Anodontites trapezialis*, também poderão aumentar sua população no sedimento do reservatório e se consolidarem como alternativa alimentar para os mamíferos semi-aquáticos.

Mesmo que se preveja um aumento inicial da biomassa de peixes no reservatório, a captura dos peixes será dificultada pelo ambiente aberto que permite à presa maior chance de fuga. Restos de vegetação submersa também dificultarão as estratégias de caça tradicionais, favorecendo mais as presas que o predador.

As dificuldades serão potencializadas com o crescimento de macrófitas flutuantes, cujas raízes se tornarão abrigos adicionais e de difícil acesso aos predadores. Ao menos temporariamente, os braços laterais da margem esquerda não terão condições favoráveis de captura de peixes por mamíferos semi-aquáticos. Esses animais deverão, provavelmente, migrar junto com a ictiofauna reofílica, para os ambientes de corredeira.

O impacto é de natureza **negativa** e de incidência **indireta**, decorrente dos impactos Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento e Alteração da Estrutura da Ictiofauna a Montante da Barragem.

4.2.20.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto tem abrangência no **entorno**, considerando todo o espelho d'água. Sua manifestação deverá ser de **curto prazo**, a partir da modificação do ambiente que dificultará a predação. A manifestação será **contínua** e **permanente**. A magnitude do impacto foi avaliada como **Alta**.

INTERFERÊNCIA NA DISPONIBILIDADE DE PRESAS AQUÁTICAS A MONTANTE DA BARRAGEM PARA MAMÍFEROS SEMI-AQUÁTICOS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Entorno (3)	Curto (3)	Contínua (5)	Permanente(3)	ALTA (14)

▪ **Importância do Impacto**

O impacto é de ocorrência **certa**, devida à supressão do ambiente fluvial mais favorável aos mamíferos semi-aquáticos, por isso também é **irreversível**. Contudo, a proliferação de moluscos no sedimento do lago, principalmente nas áreas mais rasas, pode contribuir para a manutenção de populações viáveis na área de inundação da UHE São Manoel.

Esse impacto não tem efeitos cumulativos ou sinérgicos. A Importância do impacto foi avaliada como **Média**, devido à possibilidade das populações de mustelídeos se estabelecerem na cabeceira do reservatório, próximo das Sete Quedas.

INTERFERÊNCIA NA DISPONIBILIDADE DE PRESAS AQUÁTICAS A MONTANTE DA BARRAGEM PARA MAMÍFEROS SEMI-AQUÁTICOS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Alta	Certa	Irreversível	Não	Não	MÉDIA

MEDIDA MITIGADORA ► Realizar o monitoramento da mastofauna semi-aquática no reservatório para a avaliação das alternativas a serem tomadas com vistas à sua conservação (Programa de Monitoramento da Mastofauna Semi-aquática).

4.2.21 Disponibilização do Mercúrio para a Cadeia Alimentar

4.2.21.1 Descrição e Avaliação do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação (Etapa de Formação do Reservatório)	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Enchimento do reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

A exploração de ouro no rio Teles Pires deixou inúmeras cicatrizes na paisagem, algumas das quais serão inundadas pelo reservatório da UHE São Manoel. O histórico da região aponta o uso intensivo de mercúrio, nas décadas de 1980 e 1990.

O mercúrio metálico é inerte, e não é assimilado pelos organismos. Porém, em condições especiais de grande concentração de matéria orgânica e ausência de oxigênio, a ação bacteriana pode provocar a metilação do mercúrio metálico. Trata-se de um processo lento, por ser essencialmente biológico. Esse composto é assimilável pelos organismos e tem efeito cumulativo ao longo da cadeia alimentar. Os peixes piscívoros, que usualmente são os de maior interesse comercial, podem apresentar concentrações elevadas de mercúrio na carne.

Durante a formação do reservatório da UHE São Manoel grande quantidade de matéria orgânica vegetal será submersa, porém a forte hidrodinâmica do reservatório manterá condições permanentes de

oxigenação de toda a coluna d'água, o que inibirá o estabelecimento de populações das bactérias anaeróbias responsáveis pela metilação.

O impacto é de natureza negativa e incidência indireta, decorrente de Alteração das Características Hidráulicas de Escoamento.

4.2.21.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto terá abrangência **local**, considerando que a metilação só poderá ocorrer em áreas restritas de braços isolados. A manifestação é de **longo prazo**, pois exige a conjunção de vários fatores que culminem na metilação, um processo essencialmente biológico, complexo e dependente de condições anóxicas prolongadas. Na eventualidade de ocorrer a metilação do mercúrio, ela será **contínua** e **permanente**.

A magnitude foi avaliada como **Média**.

DISPONIBILIZAÇÃO DO MERCÚRIO PARA A CADEIA ALIMENTAR				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Longo (1)	Contínuo(5)	Permanente(3)	MÉDIA (10)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência do impacto é **improvável**. Como se trata de um processo de médio prazo, mesmo a condição extrema de anoxia simulada pela modelagem matemática nos braços da margem esquerda (até 70 dias, considerando o enchimento sem remoção e limpeza prévia) não são suficientes para a metilação do mercúrio retido no sedimento.

O impacto é **irreversível** caso se manifeste, mas não tem efeitos cumulativos ou sinérgicos, uma vez que não se tem registro de aumento de demanda por serviços de saúde nas áreas em que ocorre atividade garimpeira intensa, relacionado com contaminação por mercúrio.

Apesar da gravidade da contaminação por mercúrio, as informações coletadas não sustentam uma hipótese real de contaminação da ictiofauna que se estabelecer no reservatório da UHE São Manoel. Os atenuantes apresentados não sustentam uma avaliação conservadora, por isso a importância pode ser considerada como **Baixa**.

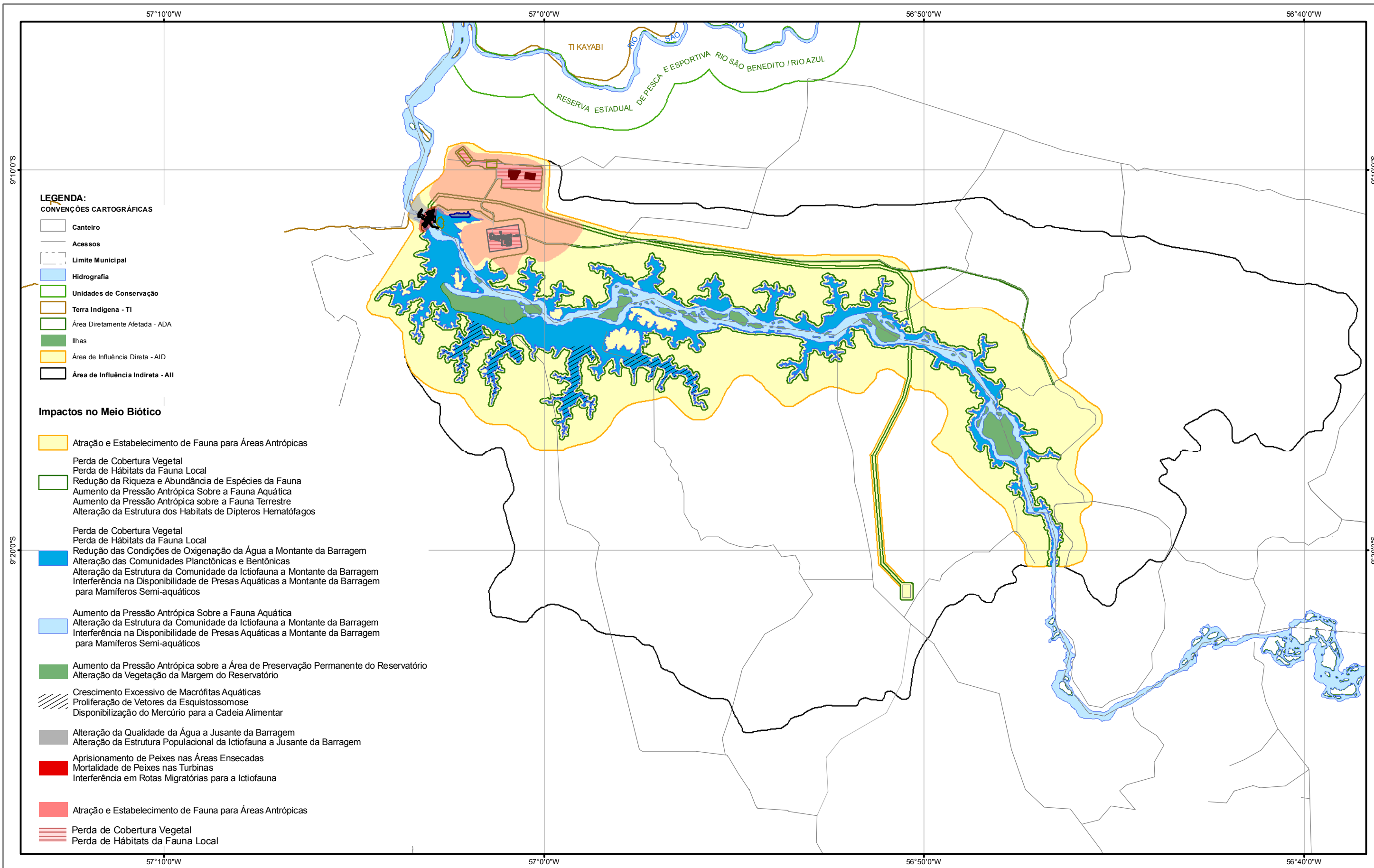
DISPONIBILIZAÇÃO DO MERCÚRIO PARA A CADEIA ALIMENTAR							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDA MITIGADORA ► Recomenda-se que a concentração de mercúrio no pescado seja avaliada anualmente, antes e depois da formação do reservatório (Programa de Monitoramento da Ictiofauna)

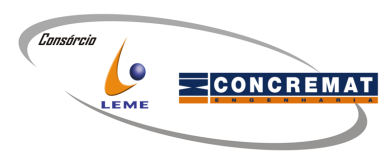
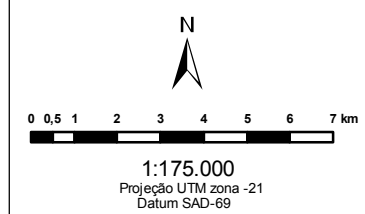
4.2.22 Mapa Síntese dos Impactos do Meio Biótico

A **Figura 4.2-1** apresenta a incidência espacial dos impactos do meio biótico.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.



- Malha Rodoviária Digital do Estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
 - Rede Hidrográfica Digital do estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
 - Base Cartográfica Digital da Amazônia Legal escala 1:250.000 - IBGE 2000.
 - Limites Digitais das Unidades de Conservação e Terras Indígenas - SEPLAN 2002.
 - Imagens CBERS 168/109, 168/110 e 168/111 de 09/07/2006; 169/109, 169/110 e 169/111 de 21/09/2007.
 - Malha Municipal Digital IBGE/2005.



PROJ.	DES.	CONF.
VISTO		
COORDENADOR DE ÁREA		
APROV.		
GERENTE DE PROJETO		
DATA	03/09/2008	

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA UHE SÃO MANOEL	
Nº	Figura 4.2-1
Impactos do Meio Biótico	
BACIA TELES PIRES	

4.3 IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO

Foram identificados os impactos associados às diversas etapas do empreendimento, conforme apresenta o **Quadro 4.3-1**.

Quadro 4.3-1 – Impactos do Meio Socioeconômico e Etapas do Empreendimento Associadas

N.º	FATOR AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO				
			PLANEJ	IMPLANTAÇÃO			OPERAÇÃO
			Estudos e Projetos	Implantação da Infraestrutura de Apoio	Construção da Obra Principal	Formação do Reservatório e Comissionamento	Operação da Usina e do Reservatório
1	Conhecimento Científico	Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico					
2	População	Geração de Expectativas na População					
3	Organização Social	Mobilização da Sociedade Civil					
4	Mercado Imobiliário	Valorização e Especulação Imobiliária					
5	Mercado de Trabalho	Geração de Empregos					
6	População	Alteração da Dinâmica Demográfica					
7	Relações Sociais e Culturais	Modificação das Relações Sociais e Culturais					
8	Áreas Legalmente Protegidas	Pressão Sobre a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/ Rio Azul					
9	Serviços Públicos e Infraestrutura	Aumento da Demanda por Serviços Públicos e Pressão Sobre a Infraestrutura					
10	Sistema Viário	Melhoria do Sistema Viário					
11	Saúde do Trabalhador	Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho					
12	População	Acréscimo da Prostituição					
13	Saúde Pública	Aumento da Incidência de Doenças					
14	Patrimônio Imobiliário	Perda de Terras e Benfeitorias					
15	Patrimônio Arqueológico	Interferência em Sítios com Presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico					
16	População Indígena	Pressão Sobre as Terras e a Cultura Indígenas					
17	Economia Regional	Incremento das Receitas Públicas Municipais					
18	Economia Regional	Dinamização da Economia					
19	Economia Local / Pesca	Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência					
20	Economia Local / Turismo	Modificação das Condições para Atividades Turísticas					
21	Economia Local / Extração Mineral	Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral					
22	Economia Regional	Redução da Demanda por Bens e Serviços					

4.3.1 Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico

4.3.1.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Planejamento	NATUREZA	Positiva
	AÇÃO GERADORA	Elaboração dos estudos de Viabilidade e de Impacto Ambiental	INCIDÊNCIA	Direta

Em função da elaboração dos estudos de viabilidade do empreendimento e de impacto ambiental, são promovidas dezenas de pesquisas inéditas relacionadas ao contexto físico, biótico, socioeconômico e cultural da região onde se pretende instalar a UHE São Manoel (incidência **direta**). O conhecimento de vários assuntos avançou, ao longo das últimas décadas, fundamentalmente por aportes de investimentos feitos pelo setor elétrico em pesquisas sobre inúmeros temas, requeridas para melhor compreensão dos cenários onde estão previstas implantações de empreendimentos hidrelétricos (natureza **positiva**).

Além disso, as pesquisas e levantamentos realizados para a elaboração dos diagnósticos ambientais contribuirão para o desenvolvimento de publicações acadêmicas, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Na fase de implantação e operação também são desenvolvidas diversas atividades complementares aos estudos que contribuem para a ampliação do conhecimento técnico-científico.

4.3.1.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência de impacto é **regional** uma vez que a escala dos estudos também o são, alcançando até mesmo o patrimônio científico nacional. Ele ocorre tão logo se iniciam os estudos e levantamentos de campo, na fase de planejamento (prazo **imediate**). Uma vez que os levantamentos/estudos ocorrem em intervalos de tempo irregulares, o impacto se dá de forma **descontínua**. Sua duração é **permanente**, pois durante a fase de operação, com o desenvolvimento dos programas ambientais, o conhecimento poderá a ser ampliado.

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Alta**.

AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	ALTA (14)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência deste impacto é **certa** dada que a realização dos estudos é ação intrínseca ao processo de implantação do empreendimento, e é **irreversível** com o registro do conhecimento técnico-científico adquirido em diversos documentos produzidos ao longo do período de elaboração dos estudos.

Não foram identificados efeitos cumulativos e/ou sinérgicos para este impacto.

Por se tratar de uma região pouco estudada e em ambiente amazônico, os efeitos benéficos desse impacto são de **alta** importância.

AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Positiva	Direta	Alta	Certa	Irreversível	Não	Não	ALTA

Medida Potencializadora ► Estabelecer convênios com universidades e institutos de pesquisa para formação de um banco de dados padronizado e sistematizado das informações obtidas com os estudos e pesquisas realizados no âmbito da elaboração do projeto de engenharia e os estudos ambientais da UHE São Manoel (Programa de Interação e Comunicação Social).

4.3.2 Geração de Expectativas na População

4.3.2.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Planejamento e Implantação	NATUREZA	Positiva/ Negativa
	AÇÃO GERADORA	Circulação de informações sobre o projeto e ocorrência de outros impactos	INCIDÊNCIA	Direta

Há quase uma década, população, empresários e instituições locais e regionais vêm tendo contato com representantes do setor elétrico responsáveis pelo planejamento da UHE São Manoel e com os técnicos e pesquisadores envolvidos nos estudos necessários ao processo de licenciamento ambiental e projeto de engenharia. O contato existente dos técnicos e pesquisadores com a população local (incidência **direta**) é, inevitavelmente, realizado de maneira intermitente e difusa, de modo que a comunidade interessada obtém distintas informações sobre o projeto, seus momentos de implantação, seus impactos e suas correspondentes medidas mitigadoras e compensatórias.

Tratando-se de uma região de frente de expansão, com baixa densidade demográfica e com poucas atividades produtivas, a divulgação do início dos estudos para implantar um empreendimento, proporcionalmente muito grande, tende a ter efeitos negativos e positivos sobre as expectativas da população.

Por um lado, a perspectiva da implantação do empreendimento e de sua operação pode gerar expectativas **positivas**, tais como maiores e melhores oportunidades de trabalho e de negócios, melhoria da infraestrutura urbana e social, com conseqüente dinamização da economia, entre outras.

Por outro, as expectativas podem ser **negativas** em relação àquelas pessoas cujas propriedades serão diretamente afetadas e/ou que desenvolvem atividades vinculadas às atuais características do rio e de seu entorno – como os pecuaristas, proprietários de pousadas voltadas à pesca turística, garimpeiros, e pescadores artesanais. A expectativa de ocorrência dessas interferências provocará uma necessidade de reprogramação de investimentos e planos de expansão, bem como a re-análise da viabilidade da atividade, inclusive com eventual programação de sua remoção para outro local ou readequação.

4.3.2.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

Em função das expectativas das alterações tanto no espaço físico quanto nas relações econômicas e sociais dos municípios envolvidos, a abrangência desse impacto é **regional**. Ocorre tão logo se iniciam as pesquisas e levantamentos de campo (prazo **imediat**) e de forma **descontínua** à medida que novas informações sobre o projeto são divulgadas. Sua duração deverá ser **temporária**, diminuindo gradativamente com o esclarecimento de dúvidas em eventos oficiais, e tendendo a findar com a própria realização da obra.

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA POPULAÇÃO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência desse impacto é **certa** devido à inevitabilidade de contato entre os técnicos e pesquisadores e a população local. É **reversível** na medida em que se divulguem sistematicamente informações sobre o projeto tornando transparentes as ações do empreendedor.

Esse impacto não tem efeitos cumulativos ou sinérgicos.

A partir desse conhecimento, determinou-se que a importância desse impacto é **Média**.

GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS NA POPULAÇÃO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Positiva/ Negativa	Direta	Média	Certa	Reversível	Não	Não	MÉDIA

Medidas Preventivas ► Identificação das principais preocupações e expectativas da população; ações de divulgação e esclarecimentos sobre o empreendimento; realização de pesquisas de opinião pública (Programa de Interação e Comunicação Social)

4.3.3 Mobilização da Sociedade Civil

4.3.3.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Planejamento e Implantação	NATUREZA	Positiva
	AÇÃO GERADORA	Circulação de informações sobre o projeto e ocorrência de outros impactos	INCIDÊNCIA	Direta e Indireta

Na fase de planejamento, a ocorrência do impacto se dá em função da circulação das primeiras informações a respeito do empreendimento provenientes da presença da equipe técnica de elaboração dos estudos do projeto, tanto de engenharia como os ambientais (incidência **direta**). Na fase de implantação, este impacto ocorre em função da geração de expectativas e de divulgação de informações sobre outros impactos durante as fases de implantação e operação (incidência **indireta**), especialmente os negativos.

Uma vez que os estudos acerca deste empreendimento foram realizados por um longo período e de maneira intermitente, a população local vem obtendo distintas informações sobre o projeto, como a data prevista para sua implantação, seus impactos e correspondentes medidas de controle. Por esta razão, são geradas diversas expectativas, positivas e negativas, que predispõem a sociedade a buscarem uma certa organização com o objetivo de se fazer reivindicações coletivas de direitos vinculados às interferências causadas pelo empreendimento em seus sistemas de vida. Pode ainda ocorrer uma movimentação nas instituições públicas e privadas e nas organizações não-governamentais e entidades de classe existentes nos municípios envolvidos no sentido de estabelecer parcerias e acordos de colaboração.

A ocorrência deste impacto pode resultar, tanto do ponto de vista da sociedade quanto do empreendedor, no fortalecimento de canais mais articulados, com os quais se tornam mais fáceis e equilibradas eventuais negociações e quaisquer relacionamentos necessários para o bom andamento das obras e para o bem-estar da população envolvida. Dessa forma, a natureza deste impacto é **positiva**.

4.3.3.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A mobilização da sociedade pode se dar tanto nos dois municípios diretamente envolvidos, Paranaíta e Jacareacanga, quanto no município que os polarizam, Alta Floresta. Essa mobilização pode ainda transcender a Área de Abrangência Regional, envolvendo a bacia do Rio Teles Pires (abrangência **regional**).

A ocorrência deste impacto é **imediate**, tão logo se iniciem as ações que o deflagra e poderá ocorrer em fases distintas do empreendimento inclusive variando sua intensidade (forma **descontínua**). Sua duração deverá ser **temporária**, cessando quando a nova situação socioambiental se estabiliza.

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

MOBILIZAÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	MÉDIA (12)
Regional (5)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	

▪ Importância do Impacto

Devido ao fato de não ser possível inferir a certeza de ocorrência deste impacto, pois ele depende da capacidade de organização da população local, avalia-se que sua ocorrência é **provável**.

A reversibilidade deste impacto está associada ao encerramento das ações que o deflagra. Sendo assim, será **reversível** com o esclarecimento das incertezas geradas, o tratamento dos impactos negativos provocados pelo empreendimento e a busca de negociação e equilíbrio socioambiental, em todas as fases do empreendimento.

Não foram identificados efeitos cumulativos e/ou sinérgicos para este impacto.

A partir desse conhecimento, determinou-se que a importância desse impacto é **Média**.

MOBILIZAÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Positiva	Direta/ Indireta	Média	Provável	Reversível	Não	Não	MÉDIA

Medidas Preventivas ► Identificação das principais preocupações e expectativas da população para definir as ações de divulgação e estratégias de comunicação a serem adotadas nas atividades de comunicação social; levantamento das organizações sociais e representatividade; instalação de postos de informação em locais estratégicos; realização de pesquisas de opinião pública, como suporte ao monitoramento das atividades de comunicação (Programa de Interação e Comunicação Social).

4.3.4 Valorização e Especulação Imobiliária

4.3.4.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Planejamento e Implantação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Circulação de informações sobre o projeto, abertura, ampliação e melhoria do sistema viário	INCIDÊNCIA	Direta e Indireta

A valorização imobiliária caracteriza-se pelo aumento do preço da terra e de suas benfeitorias decorrente da implantação de melhorias infraestruturais (abertura, iluminação e pavimentação de vias, implantação de rede de energia elétrica, etc) (incidência **direta**) ou de uma elevação de patamar de localização promovida pela proximidade a acessos ao empreendimento ou pela implantação de um novo equipamento social, por exemplo (incidência **indireta**).

Com a implantação do empreendimento espera-se que sejam realizadas diversas melhorias infraestruturais e que sejam implantados novos equipamentos sociais, especialmente nas sedes urbanas, criando condições para a ocorrência do impacto em pauta.

A especulação imobiliária caracteriza-se pela compra de bens imóveis com a finalidade de vendê-los ou alugá-los posteriormente, na expectativa de que seu valor de mercado aumente durante o período decorrido entre a compra e a segunda ação. Caso esta compra ocorra em grandes áreas ou quantidades e/ou em uma mesma região, eleva-se a demanda de imóveis no lugar, e, por consequência, há um

aumento artificial dos preços de todos os imóveis daquela região. Um dos aspectos **negativos** dessa prática está na possibilidade de não utilização da área para fins produtivos ou habitacionais, retirando, inclusive, a possibilidade de utilização por outras pessoas, especialmente aquelas de menor poder aquisitivo.

Outro aspecto **negativo** da especulação e valorização imobiliária é o incentivo, mesmo que indireto, à ocupação de novas áreas, que por serem distantes e desprovidas de infraestrutura, são mais baratas. Estas áreas, muitas vezes com cobertura vegetal nativa e/ou próximas a áreas legalmente protegidas, podem sofrer um processo de pressão e degradação dos recursos naturais. Além disso, essa ocupação tende a gerar posteriormente pressões para a ampliação de equipamentos públicos e infraestrutura, onerando as receitas municipais.

A valorização e especulação imobiliária também contribuem para a mudança do perfil do uso do solo de toda a região, gerando muitas vezes distorções com as políticas de uso e ocupação de âmbito local e regional.

4.3.4.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A localização deste impacto é **regional**, podendo ocorrer nos três municípios da AII. O prazo para sua manifestação é **imediato** iniciando-se já com a circulação de informações sobre o projeto na fase de planejamento. Deverá ocorrer de forma **descontínua** na medida em que novas informações acerca do projeto são divulgadas e que as melhorias infraestruturais são implantadas. Sua duração deverá ser **permanente** em face das demandas provenientes da nova realidade socioambiental instalada.

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Alta**.

VALORIZAÇÃO E ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	ALTA (14)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência desse impacto é **certa** uma vez que se trata de impacto recorrente em todas as obras de implantação de usinas hidrelétrica, e **irreversível**, pois as flutuações do mercado imobiliário dependem tão somente dos proprietários de terra (capital privado), não havendo medidas que possibilitem a reversão deste impacto.

Esse impacto não apresenta efeitos cumulativos ou sinérgicos.

Em função da estrutura fundiária e do tipo de ocupação existente na região, atribui-se a este impacto a importância **Média**.

VALORIZAÇÃO E ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta/ Indireta	Alta	Certa	Irreversível	Não	Não	MÉDIA

Medidas Mitigadoras ► Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados e a Política de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, constante na Lei 11.952/09 (Programa de Interação e Comunicação Social)

4.3.5 Geração de Empregos

4.3.5.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação e Operação	NATUREZA	Positiva
	AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras e alocação de mão-de-obra	INCIDÊNCIA	Direta e Indireta

A geração de empregos diretos inicia-se a partir da instalação das empresas encarregadas da construção das infraestruturas de apoio (incidência **direta**), tais como alojamento, canteiro industrial, intervenções no sistema viário e demais obras associadas. Na sequência, ocorre a instalação das empreiteiras encarregadas das obras principais (incidência **direta**), gerando um volume proporcionalmente elevado de oportunidades de trabalho (natureza **positiva**). Por fim, a operação do empreendimento e a implantação dos programas de monitoramento, acompanhamento e fiscalização (incidência **direta**), demandarão mão de obra durante toda vida útil da UHE.

Os empregos indiretos serão gerados a partir dos efeitos decorrentes do aumento da massa salarial circulante, da animação econômica e do aumento da demanda por bens e serviços (incidência **indireta**) que deverão ocasionar a abertura de postos de trabalho sem vinculação direta com o empreendimento (incidência **indireta**).

4.3.5.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

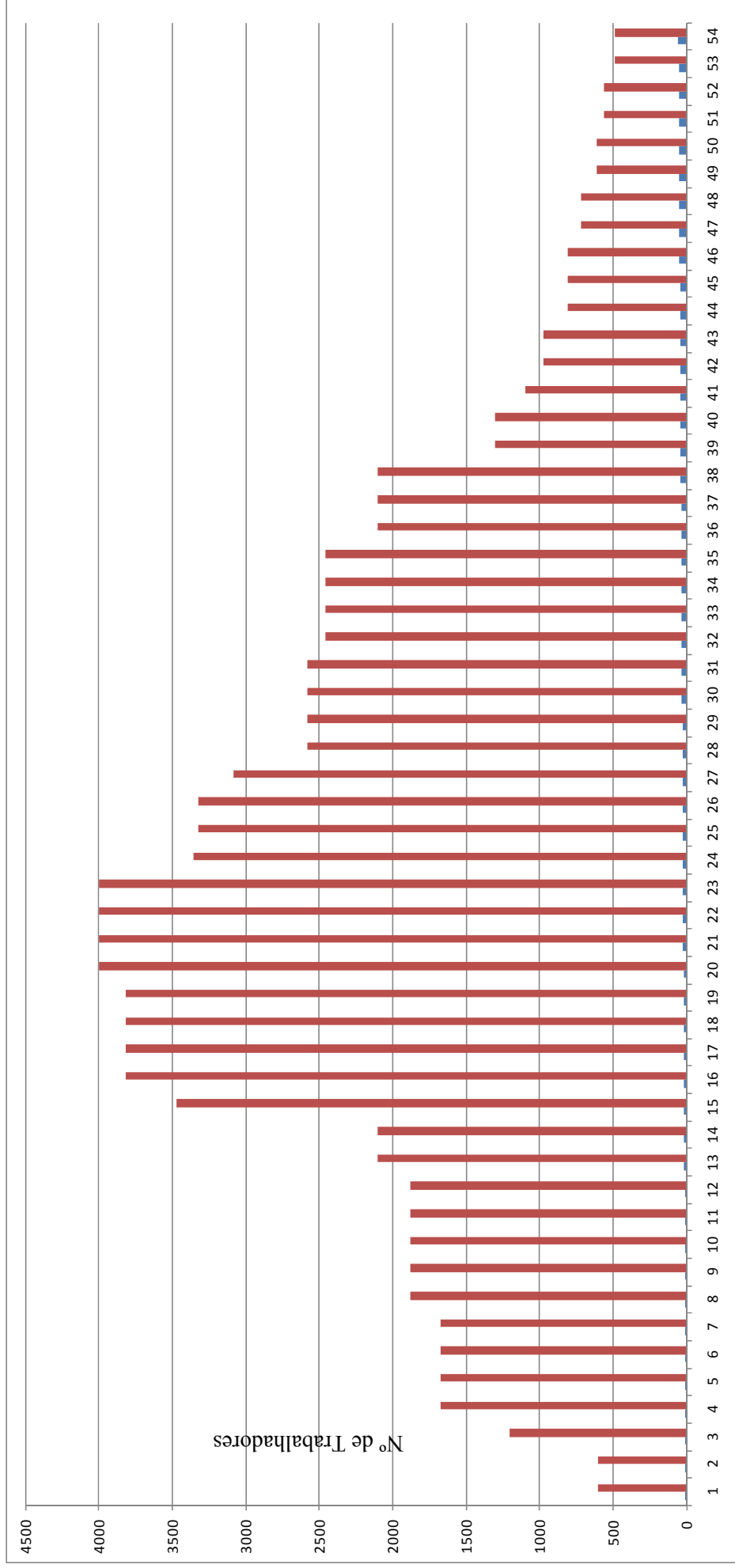
A geração de emprego, direta e indireta terá repercussão em todos os municípios da Área de Influência Indireta podendo chegar até a Área de Influência Regional (abrangência **regional**). Ocorrerá tão logo se iniciem as obras (prazo **imediato**) e de forma **descontínua**, uma vez que depende das fases e das demandas do projeto. O impacto terá duração **permanente**, embora diminua sua intensidade ao fim da fase de implantação e durante a fase de operação do empreendimento.

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Alta**.

GERAÇÃO DE EMPREGOS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	ALTA (14)

▪ **Importância do Impacto**

O montante de pessoas ocupadas tanto no mercado de trabalho local quanto regional é reduzido, especialmente nos municípios de Paranaita e Jacareacanga. De acordo com o Cadastro Central de Empresas (IBGE, 2006), os três municípios da AII somavam, em 2006, um montante de 9.356 pessoas ocupadas, das quais apenas 9,2% em Paranaita e outros 0,6% em Jacareacanga. Vale ressaltar que se optou por utilizar o indicador Pessoal Ocupado e não a População Economicamente Ativa – PEA na medida em que este último dado é disponível apenas para o ano 2000. Para avaliar a intensidade desse impacto, considerou-se o histograma da força de trabalho a ser diretamente empregada na implantação da UHE São Manoel, apresentado na sequência, onde se destaca que, no período de pico das obras, a força de trabalho empregada será da ordem de 4.000 trabalhadores (**Figura 4.3-1**).



Meses

Figura 4.3-1 - Histograma de Mão de Obra para a Implantação da UHE São Manoel

No primeiro ano da construção, a força de trabalho mobilizada se elevará progressivamente para cerca de 2.000 pessoas. Entre os meses 15 e 26, esse montante se elevará para um nível próximo a 3.500 pessoas, atingindo o período de pico de obras entre os meses 20 e 23, com 4.000 trabalhadores. Na sequência, ocorrerá um rápido decréscimo, decaindo a demanda para pouco mais de 2.000 trabalhadores entre os meses 28 e 38, para cerca de 1.000 entre os meses 39 e 43, decrescendo para aproximadamente 500 trabalhadores no período final. Deve ser registrada, ainda, a demanda para o chamado *comissionamento*, estimada em 200 trabalhadores a partir do 28º mês do início das obras. No período de pico, a composição da força de trabalho empregada, segundo níveis de qualificação deverá ser a seguinte:

Quadro 4.3.1-1 – Níveis de Qualificação da Força de Trabalho e Número de Trabalhadores Durante o Pico das Obras

Níveis	Qualificação	Proporção (%)	Nº de Trabalhadores
I	Não-Qualificados Ajudantes, Serventes e Faxineiros	30	1200
II	Qualificados Carpinteiros, Pedreiros, Mecânicos, Operadores de Máquinas, etc.	48	1920
III	Feitores e Pessoal Administrativo Auxiliar	11	440
IV	Técnicos de Nível Médio	8	320
V	Técnicos de Nível Superior	2	80
VI	Supervisores e Chefes	1	40

Desse modo, considerando-se apenas a mão de obra a ser diretamente ocupada pelas obras principais no período de pico, e sem considerar o *turn over*, ela representa 42,75% do total de pessoas ocupadas na AII em 2006. Caso se considere apenas os dois municípios diretamente afetados, essa nova demanda potencial equivale a 4 vezes o montante de ocupados no mesmo ano.

É importante ressaltar que devido à elevada rotatividade da mão de obra ocupada nesse tipo de empreendimento, o número de trabalhadores que “passam pela obra” é, em muito, superior ao número de postos de trabalho, podendo ser até mesmo decuplicado para as ocupações menos qualificadas e com maiores exigências de esforço físico.

Com a desmobilização da mão de obra, no fim da etapa de construção, haverá um elevado número de demissões; entretanto, alguns postos de trabalho serão criados e haverá necessidade de contratação de profissionais de outras especialidades para atividades ligadas à operação e à administração, e também para a implementação dos programas ambientais.

Os empregos indiretos ocorrerão em todas as fases. Considerando o observado em empreendimentos com características semelhantes à UHE São Manoel no que se refere ao tipo, localização e porte, se adotou a proporção 1:4, ou seja, para cada emprego gerado diretamente pelo empreendimento serão gerados 4 empregos indiretos. Desta forma, estima-se a geração de 16.000 empregos indiretos, perfazendo um total de 20.000 empregos (diretos e indiretos) durante o pico das obras.

A ocorrência deste impacto é **certa**, dado que a contratação de mão de obra é intrínseca à obra, e **reversível** dado que ao cessar a fonte geradora, finda a ocorrência do impacto.

Esse impacto tem efeitos **cumulativos**, pelo fato de abrir outras frentes de trabalho, sobretudo nas cidades que darão suporte ao empreendimento, não apenas na prestação de serviços, quanto na comercialização de mercadorias demandadas pela implantação do empreendimento e pela demanda adicional da população migrante, gerando um efeito retroalimentado.

Por outro lado gera efeito **sinérgico**, pela animação econômica decorrente da maior massa salarial em curso, durante a fase de implantação, que levará a maior acesso a bens e serviços, com efeito sobre a qualidade de vida da população.

Tendo em vista o exposto, a importância de impacto foi determinada como **alta**.

GERAÇÃO DE EMPREGOS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Reversível	Sim	Sim	ALTA

Medida Potencializadora ► Priorizar a contratação de trabalhadores locais e com atividades econômicas afetadas; implementar um programa de capacitação da força de trabalho local, considerando as demandas específicas de qualificações da mão de obra necessária à implantação do empreendimento e à expansão da economia local (Programa de Contratação e Desmobilização da Mão de Obra e Programa de Interação e Comunicação Social).

4.3.6 Alteração da Dinâmica Demográfica

4.3.6.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fases de Implantação e Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras contratação e desmobilização de mão de obra	INCIDÊNCIA	Indireta

Conforme abordado no diagnóstico, a dinâmica demográfica dos municípios que compõem a AII da UHE São Manoel está associada, principalmente, ao componente migratório, devido ao processo de ocupação induzido por programas de incentivo e também à atividade extrativa. Esse processo gerou, muitas vezes, taxas de crescimento ora muito elevadas, ora negativas, vinculadas aos fatores de atração migratória. De acordo com esse histórico, o ritmo de crescimento demográfico dos municípios envolvidos sempre se mostrou oscilante, de modo que a geração de empregos não deverá trazer grandes alterações nesse quadro.

No entanto, considerando o volume desses empregos, espera-se alguma alteração da dinâmica demográfica desses municípios, principalmente na fase implantação do empreendimento.

Dessa forma, considera-se o impacto **negativo**, na medida em que a possibilidade de atração de intensos fluxos migratórios deverá gerar pressão sobre a infraestrutura e os equipamentos sociais. Este impacto será de incidência **indireta**, pois está associado à geração de empregos.

A alteração na dinâmica demográfica é esperada em momentos distintos, associados a etapas distintas do empreendimento: (1) chegada de pessoas vindas “de fora” para trabalhar nas obras conduzidas pelo empreendedor e empreiteiras subcontratadas; (2) atração populacional em busca de novas oportunidades de negócios e empregos; e (3) desmobilização de mão de obra e retorno de parte das pessoas a seus locais de origem.

A fim de dimensionar este impacto, foram utilizadas as projeções de população realizadas na Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Teles Pires, em que a hipótese adotada foi de construção concomitante das seis usinas propostas para a bacia, assim sintetizadas:

As projeções tiveram como base os dados populacionais dos estados e municípios obtidos por meio dos Censos Demográficos de 1980, 1991 e 2000 e da Contagem de População de 2007, realizados pela Fundação IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

De acordo com os objetivos da análise demográfica no contexto da Bacia do rio Teles Pires, procurou-se identificar parâmetros de projeção convencionais e combiná-los com a inserção dos empreendimentos previstos na região, a fim de adotar uma cifra de planejamento para a dotação da infraestrutura necessária, pressupondo-se, basicamente, uma provável atração migratória em consequência dos investimentos na bacia.

Dentro desse princípio, adotaram-se como parâmetros os dados do IBGE, do SUS e da Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN/MT. A projeção estadual do IBGE, disponível para o Brasil e Unidades da Federação, foi ajustada a partir dos dados da Contagem da População 2007. De qualquer forma, tomou-se a referência básica para as projeções da bacia elaborada pelo método dos componentes, que utiliza tendências de cada uma das variáveis demográficas básicas - mortalidade, fecundidade e migração, primeiro separadamente, e depois reagrupando as hipóteses de cada variável ao processo técnico de projeção.

Em seguida, foram avaliadas as estimativas demográficas regionais e suas proporções, sempre da maior para a menor unidade regional. A evolução da população residente municipal e suas taxas de crescimento formaram a referência para a menor unidade, adotando-se, adicionalmente, os dados migratórios do Censo de 2000, em que foram avaliados a origem e o tempo de residência no município atual.

A metodologia adotada para as projeções municipais sofreu os limites impostos pela precariedade das informações na escala municipal, tanto em termos de estatísticas vitais, como em termos espaciais, devido, principalmente, aos sub-registros, aos constantes desmembramentos de municípios e, ainda, à temporalidade das informações básicas censitárias, não permitindo a utilização da metodologia aplicada para o total dos Estados.

Sendo assim, em função das dificuldades expostas e da necessidade de adotar uma cifra de planejamento que permitisse estimar a população residente na bacia do Teles Pires com horizonte em 2017, optou-se pela utilização de metodologia alternativa, que serviu de base para as projeções municipais.

Essa metodologia considerou a composição de cinco variáveis básicas: TGCA – Taxa Geométrica de Crescimento Anual, período 1980/2007; nível socioeconômico da população – medido por meio de indicadores de escolaridade e renda; IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal; grau de urbanização; e grau de potencialidade e vulnerabilidade dos municípios, considerando as análises econômicas e as restrições de ocupação previstas na legislação e nos compartimentos identificados pelo meio físico. Tais variáveis e indicadores correspondentes, com os respectivos pesos, compuseram a formulação de um indicador-síntese, utilizado como base comparativa do diferencial municipal com os parâmetros das projeções efetuadas para o Estado pelo método dos componentes, permitindo, assim, as estimativas da população para 2017 na escala municipal.

O procedimento metodológico foi efetuado em três etapas:

- a) Revisão da participação dos componentes vegetativo e migratório da população estadual, considerando as informações da Contagem da População 2007, ajustando a projeção IBGE.

- b) Projeção da população total da bacia do Teles Pires e respectivas sub-bacias, referendadas pela proporção do Estado.
- c) Projeção da população total para os municípios que compõem cada região considerada, com base nos dados demográficos e no indicador síntese.

Assim, as projeções foram realizadas por intermédio de um modelo que relacionasse a participação do crescimento municipal com o crescimento de sua respectiva região e do Estado. Essas relações foram definidas após uma análise detalhada da dinâmica do crescimento populacional do conjunto de municípios que compõem cada região. O resultado apontou um crescimento constante nos municípios da AII no período de implantação da UHE São Manoel, como segue (em habitantes):

Baixo Teles Pires	1991	2000	2007(1)	2010	2015	2017
Jacareacanga	-	22.078	37.055	45.203	59.051	64.510
Alta Floresta	66.926	46.982	49.116	50.619	55.206	57.313
Paranaíta	12.173	10.254	11.540	12.182	14.108	14.976

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1980, 1991, 2000; Contagem da População 2007; Projeções do Projeto, jan/2007.

4.3.6.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

Espera-se que o efeito da chegada do contingente populacional seja mais intenso nas sedes urbanas dos municípios de Alta Floresta e Paranaíta, também ocorrendo na área rural mais próxima aos acessos viários utilizados para a obra, bem como nas proximidades dela própria e do alojamento, caracterizando-se como de abrangência **regional**. Cabe destacar, porém, que, devido ao perfil de mão de obra exigido, é provável que essa abrangência ocorra de forma difusa.

Este impacto deverá ser, em parte, **temporário**, prevendo-se retorno de parte dos migrantes aos locais de origem após a desmobilização da mão de obra. No entanto, deve-se considerar a possibilidade de fixação de parte dessa população em atividades que serão incorporadas à futura dinâmica da economia regional.

Os fluxos migratórios associados a oportunidades de negócios e trabalho ocorrerão em prazo **imediate** e em **curto prazo**, a partir da divulgação das vagas. Serão intermitentes, ocorrendo de forma **descontínua** alterando sua dinâmica desde a fase de planejamento até cerca de dois anos após o início da operação da usina, tempo em que se considera estabilizado o afluxo de pessoas para determinada região em função de das oportunidades de negócios e de trabalho geradas pelo empreendimento.

O cruzamento dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DEMOGRÁFICA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

Considera-se como **certa** a ocorrência desse impacto, devido ao forte fator de atração exercido pela geração de empregos.

É um impacto considerado **irreversível**, devido principalmente ao volume de vagas na fase de implantação e aos diferentes perfis de mão de obra exigidos, dificultando que a totalidade das vagas seja preenchida pela população residente nos municípios envolvidos.

Esse impacto não tem efeitos cumulativos ou sinérgicos.

A partir desse conhecimento, determinou-se que a importância desse impacto é **Média**.

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DEMOGRÁFICA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	MÉDIA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Adotar diretrizes para a priorização de contratações locais, e conceber ações organizadas para controlar os efeitos da chegada de muitos trabalhadores simultaneamente nas cidades; adequar os núcleos urbanos, sobretudo Alta Floresta e Paranaíta, com equipamentos e infraestrutura para acomodar a população atraída pelas novas oportunidades de negócios; promover ações de comunicação e interação sociais (Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra e Programa de Interação e Comunicação Social).

4.3.7 Modificação das Relações Sociais e Culturais

4.3.7.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fase de Implantação	NATUREZA	Positiva/Negativa
	AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra; atração de migrantes	INCIDÊNCIA	Indireta

A entrada e a permanência, na região da AII, do grande contingente de pessoas vinculadas às atividades do empreendimento, muitas delas provenientes de outros municípios, estados e regiões do país, podem propiciar o convívio entre populações de modos de vida distintos. Sua incidência é, portanto, **indireta**, e pode produzir efeitos **positivos**, tais como intercâmbios culturais e convivência pacífica, bem como efeitos **negativos**, como conflitos de interesse e culturais entre a população local e os migrantes.

4.3.7.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

Associado ao processo de atração migratória de origens diversificadas, com destino principalmente aos municípios da AII, considera-se que a abrangência da manifestação será **regional**. Este impacto tem manifestação **imediate/a curto prazo**. Considera-se que o impacto se manifestará de forma

descontínua, variando com as fases e demandas do empreendimento, e terá duração **temporária**, havendo rapidamente um retorno às condições anteriores, tão logo cessem as atividades relacionadas à implantação.

O cruzamento dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

MODIFICAÇÃO DAS RELAÇÕES SOCIAIS E CULTURAIS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

Considera-se como **certa** a ocorrência, pois se trata de um impacto associado à chegada de elevado contingente de trabalhadores que, por um determinado período de tempo, conviverão com a população local.

É um impacto considerado **irreversível**, uma vez que as mudanças socioculturais costumam ser incorporadas à sociedade, tecendo uma nova rede de relações socioculturais.

Esse impacto não tem efeitos cumulativos ou sinérgicos.

A referida troca sociocultural é parte integrante da formação local e regional, por força do próprio histórico de ocupação, podendo-se inferir que a sociedade local possui capacidade de convivência com culturas diversas. Diante do exposto, considera-se esse impacto de **baixa** importância.

MODIFICAÇÃO DAS RELAÇÕES SOCIAIS E CULTURAIS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Positiva/Negativa	Indireta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	BAIXA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Promover ações de comunicação e interação social, espaços e eventos culturais e de esporte e lazer (Programa de Interação e Comunicação Social)

4.3.8 Pressão Sobre a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/Rio Azul

4.3.8.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fase de Implantação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra; Abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, energia e comunicações; Operação do Alojamento	INCIDÊNCIA	Direta

A Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/Rio Azul dista cerca de 2,5 km do ponto mais próximo do empreendimento, não sofrendo nenhuma interferência direta do mesmo. Entretanto, a abertura de novas vias, a intensificação da ocupação no entorno do reservatório e a circulação de trabalhadores nessa área poderá vir a pressionar os ecossistemas desta unidade de conservação (**natureza negativa e incidência direta**).

O fato de algumas estruturas do empreendimento estarem próximas de um tributário do rio São Benedito, pode implicar, também, no carreamento de sedimentos para essa bacia. Entretanto, o Plano Ambiental para Construção prevê medidas para mitigar os processos erosivos e deposicionais decorrentes de ações do empreendimento.

Por outro lado, a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/Rio Azul enquadra-se, nos termos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, como unidade de conservação de uso sustentável, cujo objetivo é “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (Lei 9985/2000, art. 7º, II, §2). Com o aumento populacional e melhoria dos acessos até as proximidades dessa UC, estima-se que haverá aumento da visitação turística e pesca esportiva (não predatória), atividades, a princípio, ambientalmente sustentáveis e em acordo com o enquadramento da Reserva.

4.3.8.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A Reserva Estadual em pauta localiza-se na Área de Influência Indireta da UHE São Manoel e, portanto, este impacto possui abrangência **regional**. A pressão sobre essa UC terá início imediatamente após a abertura e adequação do sistema viário e com a chegada do contingente populacional esperado (prazo **imediat**o).

Espera-se que este impacto se manifeste de forma **descontínua**, e somente durante o período de obras, uma vez que na fase de operação, o canteiro de obras e o alojamento serão desmobilizados, diminuindo o número de pessoas na região (duração **temporária**).

A interação entre os atributos deste impacto resulta em **magnitude média**.

PRESSÃO SOBRE A RESERVA ESTADUAL DE PESCA ESPORTIVA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência deste impacto é **provável**, pois, embora não haja intervenções no território da Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/Rio Azul, devido à proximidade das estruturas da usina, o impacto possivelmente venha a ocorrer.

Com a conclusão da fase de implantação, ocorrerá uma significativa diminuição do contingente populacional, principalmente pela cessação dos empregos vinculados ao empreendimento e desativação dos alojamentos. Desta forma, a pressão sobre a UC retornará a uma condição semelhante à encontrada atualmente (**reversível**).

Considerando a classificação dos atributos acima mencionados e o fato de que a Reserva Estadual em pauta enquadra-se na categoria de unidade de conservação de uso sustentável, este impacto possui importância **média**.

PRESSÃO SOBRE A RESERVA ESTADUAL DE PESCA ESPORTIVA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Provável	Irreversível	Não	Não	MÉDIA

Medidas Preventivas ► Instalação de placas de identificação no limite da Reserva Estadual de Pesca Esportiva do Rio São Benedito/Rio Azul, veiculando informações relativas à proibição de extração de recursos naturais; produção de cartazes e folhetos contendo as recomendações definidas pela legislação ambiental; produção de folheto destinado aos técnicos e trabalhadores diretamente envolvidos na construção da usina; fiscalização da prática de atividades ilegais no interior da Unidade de Conservação; realização de parceria com o conselho gestor da RE, para auxiliar na elaboração de Plano de Manejo (Programa de Educação Ambiental).

4.3.9 Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura

4.3.9.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fases de Implantação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra; Operação do Alojamento	INCIDÊNCIA	Indireta

Durante os quatro anos que perfazem o período de obras da implantação da UHE São Manoel, haverá um aumento significativo da população dos municípios de Paranaíta, Alta Floresta e Jacareacanga, que, com menor intensidade, poderá se estender para a fase de operação da usina e do reservatório. Este incremento do contingente populacional provocará um aumento das demandas por serviços públicos e, conseqüentemente, uma maior pressão sobre as infraestruturas e equipamentos urbanos existentes.

Esse impacto é **indireto** e decorre do aumento da população nos municípios da AII. Estima-se que a pressão sobre a infraestrutura será mais crítica entre o 20º e 23º mês de obra, momento em que cerca de 4.000 trabalhadores estarão instalados nos alojamentos. A partir desse período, o impacto tende, gradualmente, a tornar-se menos significativo até o final da obra (48º mês), quando será iniciada a operação do reservatório. Ressalta-se que o impacto não cessará ao término das obras, uma vez que devido à animação econômica e geração de empregos indiretos na região, parte da população permanecerá no local.

Espera-se que o aumento da demanda por serviços públicos e pressão sobre a infraestrutura manifeste-se de forma diferente em cada um dos municípios que compõem a AII. Jacareacanga receberá as unidades de apoio ao empreendimento e o alojamento dos trabalhadores, sendo que caberá ao empreendedor a instalação de estruturas que garantam o suprimento das demandas desta nova população, conforme previsto em projeto e apresentado na caracterização do empreendimento. Considerando o isolamento entre a porção sul do município (região do empreendimento) e a sede municipal, imposto tanto pela falta de eixos viários como pela presença de Terras Indígenas, este impacto deverá ocorrer no município de Jacareacanga somente no recorte AID/ADA.

Paranaíta é o município menos populoso da AII e o núcleo urbano mais próximo do empreendimento, devendo ser um centro de atração migratória quando da implantação da UHE, recebendo, inclusive, as famílias dos trabalhadores casados (30% do total). O município atualmente apresenta deficiências quanto à prestação de serviços e atendimento à população residente, situação esta que tende a se agravar caso as alterações previstas não sejam acompanhadas de investimentos em infraestrutura.

Dentre os municípios em estudo, Alta Floresta é o que possui as melhores condições infraestruturais, o que se revela na análise dos diversos indicadores sociais e índices de atendimento à população apresentados ao longo do diagnóstico. Posto isso, projeta-se que esse município possuirá condições mais favoráveis para absorção da população migrante e maior capacidade para adaptação à situação prevista.

Este impacto é de natureza **negativa**, pois a infraestrutura existente já é deficitária atualmente e tende a piorar com a implantação do empreendimento, trazendo prejuízos à população no que tange à prestação dos serviços públicos e urbanos.

A seguir serão apresentadas algumas especificidades dos setores que serão afetados com a implantação do empreendimento:

▪ Educação

Os municípios que serão afetados pela atração migratória, na fase de implantação das obras da Usina Hidrelétrica São Manoel, poderão sofrer direta e indiretamente o impacto desse novo contingente de trabalhadores, refletido na demanda pelos serviços públicos. Ainda que se considere que uma parte desse pessoal vinculado às obras não se fixa na cidade, ou não traz a família, um volume significativo de trabalhadores chega aos municípios localizados na área de influência e poderá demandar os serviços públicos, notadamente de educação, saneamento básico, segurança pública e saúde.

A estrutura atual de educação dos municípios de Alta Floresta e Paranaíta, sobretudo quanto ao número de estabelecimentos e professores a eles vinculados, não oferece condições para atender uma nova e maciça demanda, por ocasião da implantação da UHE São Manoel. Comparando-se esses dois municípios, apenas Alta Floresta está em uma condição melhor, mas ainda assim distante de qualquer possibilidade de absorver um volume maior de alunos, sobretudo nas séries iniciais e finais.

De acordo com a secretaria de Educação do município de Alta Floresta, a rede estadual de ensino apresenta, como principal problema, a significativa rotatividade dos professores, decorrente do fato de que grande parte destes não é efetiva, prejudicando o aprendizado dos alunos. Na rede municipal, a principal carência relatada é a falta de infraestrutura, apesar de o poder público municipal ter investido neste aspecto nos últimos anos.

Em relação ao ensino infantil do município de Alta Floresta, em todas as escolas da rede pública há fila de espera, o que significa que existem crianças fora da escola em decorrência da demanda atual já ser maior que a oferta. Esta situação é apontada pela secretaria de Educação como uma das principais carências do sistema educacional de Alta Floresta. Apesar de contar com vagas no nível superior, oferecidas pelo campus da Universidade de Mato Grosso, também poderá haver dificuldades futuras na oferta de vagas e absorção de nova demanda para os cursos existentes.

Em condição mais desfavorável ainda encontra-se o município de Paranaíta, com deficiência de vagas, principalmente, para a faixa do ensino médio, e com maior dificuldade de oferecer ensino para os alunos residentes nas áreas rurais.

Os estabelecimentos educacionais de Paranaíta, apesar de atenderem o ensino infantil e fundamental, deverão, em breve, apresentar carência de salas de aula, dependências adequadas e professores. Esse fato poderá se agravar com nova procura por vagas, quando do ingresso de trabalhadores na etapa de implantação da usina.

▪ **Esgotamento Sanitário**

Em todos os municípios da AII foi observada uma situação precária quanto à forma de esgotamento sanitário, sendo predominante em todos eles a disposição em fossas. Paranaíta e Jacareacanga não possuem rede coletora e estação de tratamento de esgoto (ETE), enquanto que em Alta Floresta a rede abrange cerca de 40% da área urbana do município. O binômio fossa negra e poço raso, muito comum na região, pode, eventualmente, causar a contaminação da água de consumo e exposição da população a doenças infecto-contagiosas.

O aumento da população será gradativo e terá seu auge próximo ao final do segundo ano das obras de implantação do empreendimento, momento em que este impacto será mais crítico. O aumento do contingente populacional nos municípios implicará em maior geração de efluentes líquidos, o que, potencialmente, pode expor a população a ambientes insalubres e acelerar o processo de degradação ambiental, em especial dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

▪ **Abastecimento de Água**

Paranaíta e Alta Floresta possuem estação de tratamento de água (ETA) e rede geral de distribuição, que servem praticamente à totalidade dos domicílios das áreas urbanas desses municípios. Em Paranaíta, esse serviço é realizado por concessionária pública, enquanto que em Alta Floresta esse serviço foi terceirizado para a empresa Águas de Alta Floresta.

O aumento da demanda por água potável na porção sul de Jacareacanga será suprido pela construção de estruturas de captação, tratamento e distribuição, com extensão e vazão suficientes para atender à população projetada para a região, às expensas do empreendedor.

▪ **Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos**

A coleta e disposição de resíduos sólidos domiciliares são realizadas pelas prefeituras municipais e abrangem a totalidade das áreas urbanas dos municípios. Na área rural, inclusive na AID e ADA do empreendimento, as práticas mais comuns são a queima e enterrio de lixo. A disposição final dos resíduos de Paranaíta é feita pela prefeitura em um “lixão a céu aberto”; já em Alta Floresta, os resíduos são encaminhados para o aterro municipal Mauro Marino, atualmente em desacordo com a legislação vigente.

O Programa de Saneamento Ambiental para Resíduos Sólidos (PSARSU), do Consórcio Intermunicipal do Vale do Teles Pires (CDIVAT), envolve os municípios de Alta Floresta e Paranaíta, e tem como um dos objetivos a adequação do aterro sanitário de Alta Floresta, atualmente em fase de licenciamento ambiental junto à SEMA-MT, e a reciclagem e aproveitamento dos resíduos gerados pelos municípios consorciados.

Durante a fase de implantação do empreendimento, serão gerados tanto resíduos domiciliares, oriundos do acréscimo de população, quanto resíduos e rejeitos da limpeza do terreno e construção da barragem e estruturas de apoio, destacando-se madeiras, entulhos, sucatas metálicas, materiais contaminados com óleos e graxas, e plásticos, entre outros.

Caberá ao empreendedor a construção de um ou mais Centros de Armazenamento Temporário de resíduos sólidos (CATs), para onde serão encaminhados os resíduos oriundos do alojamento de trabalhadores e das obras de construção do empreendimento. Esses locais devem possibilitar a separação dos materiais em recicláveis ou reaproveitáveis segundo classes (NBR ISSO 10.004). Após triagem, classificação e armazenamento, o material deverá ser dirigido ao aterro sanitário de Alta Floresta.

▪ **Segurança Pública**

Atualmente, os municípios em pauta possuem deficiências no que tange à segurança pública, expressa no reduzido número de veículos e delegacias em relação à área dos municípios e número de ocorrências. Em Paranaíta e Alta Floresta, representantes do setor declararam um déficit de cerca de 50% no efetivo policial. O sistema carcerário também opera aquém das necessidades municipais, existindo apenas uma cela em Paranaíta e uma cadeia em Alta Floresta, que se encontrava superlotada quando da realização dos levantamentos de campo.

Empreendimentos do porte da UHE São Manoel, em região Amazônica, tem como característica a contratação de mão de obra com perfil heterogêneo, de diferentes regiões do país, com níveis culturais e hábitos distintos. A chegada da população migrante tende a aumentar o número de transgressões penais, como ameaças e agressões, além de crimes contra a vida e contra o patrimônio público e privado. Destaca-se, também, o esperado aumento da prostituição, que será abordado em outro item.

▪ **Atenção à Saúde**

Levando-se em conta as alterações das condições de saúde da população durante a fase de implantação do empreendimento, tanto no que se refere diretamente aos trabalhadores do canteiro de obras, como no que concerne à população residente como um todo, é possível prever que haverá pressão sobre a infraestrutura de atenção à saúde nos municípios da AII, ocasionada pelo aumento da incidência de doenças e ocorrência de acidentes de trabalho e transporte. A depender da gravidade dos acidentes ou do estágio da doença quando diagnosticada, essa pressão pode ser exercida sobre os sistemas locais, regional ou estadual de saúde.

Acidentes com lesões de baixa gravidade, bem como patologias e infecções diagnosticadas em seu estágio inicial, podem admitir abordagem clínica-ambulatorial. Lesões de maior gravidade e doenças diagnosticadas em estágio mais avançado, no entanto, podem exigir internações hospitalares ou intervenções cirúrgicas, além de serviços de apoio ao diagnóstico, como laboratório de análises clínicas e exames de imagem, incluindo Raio X, ultrassom ou tomografia, entre outros.

Como os sistemas locais muitas vezes não dispõem de capacidade instalada para atender a todas as necessidades de saúde da população, o Sistema Único de Saúde é dotado de mecanismos de regionalização e hierarquização de seus serviços. Desta maneira, problemas de saúde de maior complexidade podem exigir remoção de trabalhadores para Paranaíta, Alta Floresta, ou até mesmo para Colíder, Sorriso ou Cuiabá, municípios que possuem serviços de referência secundária e terciária para a região.

Considerando-se a localização geográfica do empreendimento e a má qualidade das estradas de terra da região, em caso de necessidade de remoção de trabalhadores para outros municípios, deve-se levar em conta as condições precárias a que estariam sujeitos os serviços de remoção por via terrestre, que podem ser determinantes para a sobrevivência do paciente ou para eventuais sequelas.

Além da pressão sobre a infraestrutura de atenção à saúde derivada de agravos diretamente ligados ao empreendimento e aos trabalhadores do canteiro de obras, deve-se considerar que o incremento migratório para a região, decorrente da geração de empregos indiretos, também propiciará maior demanda por serviços de saúde nas sedes municipais de Paranaíta e Alta Floresta.

▪ Habitação

Pela proximidade ao canteiro de obras, a estrutura urbana de Paranaíta terá função primária no apoio à obra e à instalação de pessoal ocupado indiretamente pelo empreendimento. Apesar de a cidade contar com uma estrutura física ociosa para atender o setor de serviços e comércio, além de um pequeno número de serrarias e galpões subutilizados, é de se esperar um acréscimo na demanda real de unidades habitacionais, equipamentos públicos, estabelecimentos comerciais e áreas de lazer. A demanda habitacional propriamente dita se dividiria de forma desigual entre a mão de obra braçal, em busca de unidades de baixo custo, e uma parcela menor de pequenos comerciantes, profissionais liberais, funcionários de estabelecimentos comerciais e técnicos de nível superior envolvidos com o empreendimento. Parte dessa demanda poderá se utilizar do estoque existente, porém haverá necessidade de reforço na construção de habitações.

Alta Floresta possui características e estruturas físicas de um pólo regional, a saber: aeroporto e rodoviária de abrangência nacional, parque industrial instalado, setor de comércio e serviços consolidado (bancos, supermercados, lojas, hotéis, restaurantes e estabelecimentos de lazer), hospitais para pronto atendimento, estabelecimentos de ensino até nível universitário, ligações rodoviárias estaduais asfaltadas, rede cartorial e notaria, entre outras. Assim, projeta-se que exerça função de apoio técnico especializado durante a fase de execução das obras. A demanda imobiliária provável se distribuirá, também, de forma desigual, tendo como ênfase a provisão de habitação para funcionários públicos, pequenos comerciantes, profissionais liberais, funcionários de estabelecimentos comerciais e pessoal de nível superior envolvido com o empreendimento; além do incremento dos equipamentos públicos, estabelecimentos comerciais e áreas de lazer existentes.

O município de Jacareacanga apresenta características diferenciadas no que diz respeito à pressão sobre o núcleo/sede municipal, seja pela distância da cidade para a área de intervenção direta, seja pela presença de Terras Indígenas, que segregam a porção sul do município afetada, ou pela inexistência de interligações físicas (estradas e ferrovias) entre a cidade e a área de intervenção. Assim, as eventuais alterações na dinâmica de uso e ocupação do solo no núcleo urbano ocorrerão de forma independente da implantação física do empreendimento.

Durante a fase de diagnóstico foram identificados diferentes traços de vulnerabilidade em Paranaíta e Alta Floresta associados à ocupação irregular e à falta de ordenamento do espaço urbano. Numa situação de eventual demanda imobiliária sobre essas cidades, provavelmente ocorrerá o agravamento daquelas condições. O aumento previsível do valor da terra provavelmente afetará a massa de menor renda atraída, intensificando a ocupação subnormal e desordenada. A efetividade na aplicação dos recursos advindos do incremento das receitas por parte dos municípios, para mitigar esse aumento de demanda, é que determinará a natureza positiva ou negativa desse impacto.

4.3.9.2 Avaliação de Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O aumento da demanda por serviços públicos e a consequente pressão sobre a infraestrutura existente deverão ocorrer nos municípios da AII, em especial Paranaíta e Alta Floresta. Portanto, este impacto possui abrangência **regional**.

Quanto à temporalidade, este impacto é **imediate**, devendo se manifestar tão logo se inicie a construção da UHE São Manoel. Além disso, é **contínuo**, manifestando-se de forma ininterrupta após sua deflagração. Espera-se que este impacto tenha duração **temporária**, devendo perder intensidade após o término da obra, quando haverá uma estabilização dos fluxos migratórios.

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

AUMENTO DA DEMANDA POR SERVIÇOS E PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato/Curto (3)	Contínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

Considerando-se as condições de infraestrutura e equipamentos urbanos verificadas nos municípios da AII e o aumento populacional esperado durante a implantação da UHE São Manoel, este impacto é de ocorrência **certa**.

Durante a operação do empreendimento, com a estabilização da dinâmica demográfica, e com a realização de investimentos para equilibrar a relação oferta/demanda de serviços públicos e equipamentos sociais, a situação tende a ser normalizada, atingindo níveis semelhantes aos identificados anteriormente à implantação do empreendimento, tratando-se, portanto de um impacto **reversível**.

O impacto gera efeitos **cumulativos** pela exigência adicional do suporte de infraestrutura de várias ordens como escolas, suprimento de água e esgoto, dentre outros.

Considerando os atributos acima destacados a importância desse impacto é **alta**.

AUMENTO DA DEMANDA POR SERVIÇOS E PRESSÃO SOBRE A INFRAESTRUTURA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Reversível	Sim	Não	ALTA

▪ Educação

Medidas Mitigadoras ► Projetar a demanda futura dos estabelecimentos educacionais nos municípios e avaliar com quanto o futuro empreendedor poderia contribuir, material e financeiramente, à ampliação da estrutura atual; estabelecer parcerias com potenciais agentes intervenientes no processo de implantação da usina, como SESI, SENAI, ONGs, com os órgãos públicos, sobretudo Secretarias de Educação, Esporte e Cultura dos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de trabalhar o perfil das novas famílias de pessoas vinculadas às obras; realizar um cadastro socioeconômico das famílias de trabalhadores e uma pesquisa de demanda pelos serviços de educação nos municípios (Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais; e Programa de Interação e Comunicação Social).

▪ Esgotamento Sanitário

Medidas Mitigadoras ► Promover a articulação do empreendedor com os órgãos públicos dos municípios envolvidos direta ou indiretamente com a área de implantação da UHE São Manoel, destinada a projetar a demanda futura na infraestrutura de esgotamento sanitário, e avaliar quanto o futuro empreendedor poderia contribuir material e financeiramente, à ampliação ou readequação da estrutura atual; estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo esgotamento sanitário, visando à implantação de rede coletora e estação de tratamento (ETE) em Paranaíta; apoiar a ampliação da capacidade de tratamento da ETE existente em Alta Floresta, prevista pela prefeitura para 2016 (Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais).

▪ **Abastecimento de Água**

Medidas Mitigadoras ► Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de realizar a expansão das redes existentes e, eventualmente, a construção de novas estruturas de captação, tratamento e preservação de água. Realizar cursos e palestras, dirigidos aos trabalhadores das obras e munícipes, destacando a importância da conservação da qualidade da água (Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais, Programa de Educação Ambiental; Programa de Interação e Comunicação Social).

▪ **Coleta e Disposição Final de Resíduos**

Medidas Mitigadoras ► Implantar locais adequados para armazenamento temporário e disposição final dos resíduos gerados no alojamento de trabalhadores e nas obras do empreendimento; realizar cursos e palestras de educação ambiental, dirigidos aos trabalhadores das obras e munícipes, destacando a importância da reciclagem e do acondicionamento correto dos resíduos (Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais; Programa de Educação Ambiental; Programa de Interação e Comunicação Social).

▪ **Segurança Pública**

Medidas Mitigadoras ► Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de aumentar o efetivo policial; capacitar o quadro existente; adquirir equipamentos e materiais; construir uma delegacia ou posto policial, em Jacareacanga, para atender à população do alojamento de trabalhadores e à população já instalada na região sul do município (Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais; Programa de Educação Ambiental; Programa de Interação e Comunicação Social).

▪ **Atenção à Saúde**

Medida Mitigadora ► Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de reforçar a infraestrutura de saúde, incluindo a contratação de profissionais capacitados, a aquisição materiais médico-hospitalares, medicamentos, insumos biológicos, leitos hospitalares e veículos (Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais).

▪ **Habitação**

Medidas Mitigadoras ► Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados e a Política de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, constante na Lei 11.952/09; Incrementar a infraestrutura existente, principalmente em Paranaíta (Programa de Interação e Comunicação Social; Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais).

4.3.10 Melhoria do Sistema Viário

4.3.10.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fases de Implantação	NATUREZA	Positiva/ Negativa
	AÇÃO GERADORA	Abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações	INCIDÊNCIA	Direta

Durante a fase de implantação da UHE São Manoel haverá necessidade de transporte de pessoas, veículos, máquinas, equipamentos, materiais e insumos ao sítio preconizado para construção do

empreendimento. Essa carga terá composição e origem diversa, de modo que se pode considerar que parte virá de outros estados e parte virá de municípios vizinhos, em especial Alta Floresta e Paranaíta.

O acesso atualmente utilizado, a partir de Cuiabá, é feito pela BR-163 (Cuiabá-Santarém), até o município de Nova Santa Helena, em percurso de aproximadamente 600 km, com trechos pavimentados e outros em pavimentação. Nas proximidades desse município, segue-se para oeste, pela rodovia estadual MT-320, até Alta Floresta, em trecho de 180 km com vias pavimentadas e em bom estado de conservação. A ligação entre Alta Floresta e Paranaíta é feita pela MT-206, em leito natural, com aproximadamente 50 km de extensão. Seguindo de Paranaíta pela rodovia MT-206, em direção a Apiacás, percorre-se mais 15 km, em leito natural, até alcançar via já existente. Desse entroncamento segue-se para o norte, por aproximadamente 12 km, até a balsa do Cajueiro, local onde é feita a travessia do rio Teles Pires.

Na margem direita, no município de Jacareacanga, o trajeto é feito em via não pavimentada, por 24 km, até a propriedade do Sr. Nilo Weber. Deste ponto, segue-se por mais 26 km até que se atinja a região do eixo da UHE projetada. Ressalta-se que a área de interesse dista cerca de 80 km de Paranaíta, com vias em más condições de conservação e manutenção, exigindo a utilização de veículo tracionado e um tempo médio de viagem de cerca de 2,5 horas.

Para dar suporte ao fluxo de pessoas, materiais e equipamentos necessários para construção da UHE São Manoel, o projeto prevê a abertura de novas vias e a adequação do viário existente às demandas do empreendimento (incidência **direta**). O projeto das vias de acesso ao empreendimento teve como princípio a utilização das vias já existentes, minimizando os impactos do desmatamento e da criação de novos vetores de ocupação. A abertura de novas vias será restrita à ponte projetada para transposição do rio Teles Pires, uma vez que a balsa do Cajueiro, atualmente utilizada, não apresenta condições para comportar o volume de materiais que deverá ser transportado durante a fase de obras. Ademais, as vias existentes, incluindo a MT-206 e a via localizada na margem direita do rio, serão adequadas para atender ao empreendimento.

A melhoria do sistema viário possui aspectos **positivos**, como intensificar as relações econômicas entre os municípios de Alta Floresta e Paranaíta, que atualmente é dificultada pelas más condições da MT-206. Além disso, os estabelecimentos agropecuários atingidos por estas vias, ou que estejam sob influência das mesmas, serão beneficiados, principalmente, pela melhor facilidade de acesso e de escoamento da produção. Ainda quanto aos estabelecimentos agropecuários, haverá uma valorização dos preços das terras em função da melhoria da infraestrutura, o que inclui as condições das vias, como já abordado em impacto específico.

Por outro lado, existem alguns desdobramentos de natureza **negativa** associados à melhoria do sistema viário, uma vez que será criado um novo vetor de desenvolvimento e ocupação dos territórios afetados. A existência de novas vias e a melhoria dos acessos a algumas áreas pode acelerar o processo de desmatamento, conforme já verificado nos trabalhos de campo.

4.3.10.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A melhoria do sistema viário e dos serviços de transporte é um impacto de abrangência **regional** e possui relevância para os municípios da AII e até mesmo para municípios próximos, como Apiacás. As modificações que serão realizadas no viário propiciarão maior facilidade para o deslocamento de pessoas e escoamento da produção.

Quanto à temporalidade, o prazo de ocorrência é **imediate**, e os aspectos negativos ou positivos associados a esse impacto se iniciarão com a abertura de novas vias e adequação das vias existentes, que deverá ocorrer de forma **descontínua**. Destaca-se que estas alterações possuem caráter

permanente, e podem transcender a vida útil do projeto, desde que haja a conservação das obras viárias realizadas.

A Magnitude foi avaliada como **Alta**.

MELHORIA DO SISTEMA VIÁRIO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato/Curto (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	ALTA (14)

▪ Importância do Impacto

Para a construção da UHE São Manoel será necessário viabilizar o transporte de pessoas, materiais e equipamentos à área do empreendimento, portanto a ocorrência deste impacto é **certa**.

As transformações socioambientais decorrentes das melhorias no sistema viário serão **irreversíveis**, de modo que os fatores ambientais impactados não retornarão à situação verificada anteriormente ao empreendimento.

Esse impacto gera efeitos **cumulativos** na medida em que serão ampliadas ou abertas novas vias que concorrerão para uma melhor circulação na região.

Considerando o exposto acima e os atributos do impacto, sua importância é **média**.

MELHORIA DO SISTEMA VIÁRIO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Positiva/ Negativa	Direta	Alta	Certa	Irreversível	Sim	Não	MÉDIA

Medida Potencializadora ► Contribuir para a integração dos órgãos públicos com o empreendedor visando à adequação do sistema viário e da sinalização horizontal e vertical às novas demandas surgidas com a implantação do empreendimento (Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais).

4.3.11 Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho

4.3.11.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fase de Implantação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra	INCIDÊNCIA	Direta

Os trabalhadores do canteiro de obras do empreendimento estarão expostos ao risco de acidentes de trabalho, como quedas, traumatismos e esmagamentos, e à possibilidade de ataques de animais peçonhentos. Dados do estudo de saúde pública apontaram para a ocorrência de acidentes com serpentes, como a *Lackesis muta*, na AII, além de outras serpentes, aranhas, escorpiões e lacraias.

A remoção de vegetação envolve, além do uso intensivo de máquinas pesadas no próprio canteiro de obras, tráfego pesado nas estradas de acesso ao local. Acidentes de transporte já despontam como importante causa de morbimortalidade nas estatísticas de saúde da região do empreendimento, o que pode ser agravado pela ampliação e melhoria do sistema viário, quando o tráfego deve se intensificar ainda mais, em parte pela demanda do próprio empreendimento, em parte por conta do uso pela população residente.

Outro importante risco a ser considerado é o de tétano acidental. O *Clostridium tetani*, agente causador da doença, é comumente encontrado na natureza, sob a forma de esporo no solo ou em coberturas vegetais, além de objetos perfuro-cortantes enferrujados. Acidentes de trabalho durante as atividades de desmate oferecem, portanto, risco de infecção pela doença.

Trata-se de um impacto negativo, uma vez que representa decréscimo da qualidade de vida da população de trabalhadores e de outros habitantes da AII, e direto, ou de primeira ordem, uma vez que decorre diretamente da operação do canteiro de obras e da circulação de veículos ligados ao empreendimento.

4.3.11.2 Avaliação do Impacto

- **Magnitude do Impacto**

A abrangência deste impacto é **local** prevista também para o entorno do canteiro de obras, pois, além de acidentes de trabalho ligados diretamente às obras do empreendimento, deve-se considerar a possibilidade de aumento dos acidentes de transporte na AID, em função da intensificação do tráfego e das melhorias necessárias do sistema viário. O impacto deve se manifestar de forma **descontínua** e **temporária**.

Em decorrência dos atributos descritos, a magnitude desse impacto é **Média**.

AUMENTO DA OCORRÊNCIA DE ACIDENTES DE TRABALHO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (3)	Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (10)

- **Importância do Impacto**

Esse impacto gera efeito **cumulativo** com outros impactos que causam agravos à saúde como incidência de doenças de veiculação hídrica, parasitária e outras endêmicas a região..

Considerando ser este um impacto de ocorrência **provável** e **reversível** foi classificado como de **Baixa** importância dentro do contexto dessa avaliação.

AUMENTO DA OCORRÊNCIA DE ACIDENTES DE TRABALHO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Provável	Reversível	Sim	Não	BAIXA

Medidas Mitigadoras ► Adotar medidas rigorosas de proteção nas atividades de implantação das obras, desde o uso de EPIS, até procedimentos de rotina na obra, sob orientação das empresas construtoras; treinar a mão de obra mediante ações educativas, visando evitar o risco de acidentes pela exposição ao trabalho; adotar os procedimentos-padrão construtivos que abranjam medidas de qualidade, saúde ocupacional, meio ambiente e segurança ocupacional, conforme orientação de normas técnicas correlatas (Programa de Educação Ambiental; Plano Ambiental para Construção).

4.3.12 Acréscimo da Prostituição

4.3.12.1 Descrição do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra; Acréscimo população migrante	INCIDÊNCIA	Direta

A incidência desse impacto é **indireta**, pois decorre do acréscimo de população, principalmente masculina para a implantação da usina. É considerado **negativo**, pois, dentre seus efeitos, está a possibilidade de acréscimo de Doenças Sexualmente Transmissíveis, bem como a atração de menores e população indígena para essa atividade.

O fator gerador do impacto é a atração de população, predominantemente do sexo masculino, exercida pela geração de empregos diretos e indiretos durante a construção da UHE São Manoel. A mão de obra a ser contratada representa, no momento de pico, mais de 1/3 da população total de Paranaíta e mais de 50% da população adulta desse município. Ou seja, as proporções são muito superiores à capacidade de absorção de demandas por esses serviços, predominantemente localizados nos centros urbanos de Paranaíta e Alta Floresta. Cabe lembrar que a proximidade da Terra Indígena pode trazer insegurança e/ou expectativa de obtenção de renda, entre os indígenas, devido à possibilidade de prostituição.

4.3.12.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O impacto poderá ocorrer em toda a AII, sendo, portanto, de abrangência **regional**, surgindo de forma **imediate** logo após a chegada desse contingente de trabalhadores. Devido à característica das contratações intermitentes no tempo, durante as obras, ocorrerá de forma **descontínua** e tenderá a declinar e se estabilizar após esse período, classificando-se como **temporário**.

O cruzamento dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

AUMENTO DA PROSTITUIÇÃO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

Este impacto está associado ao processo de contratação de mão de obra em escalas superiores à capacidade de ocupação das vagas pela população local, e à atração migratória decorrente. É

considerado de ocorrência **certa**, por ser recorrente em implantação de outros empreendimentos hidrelétricos.

Considerando que o impacto retrocederá com a desmobilização de mão de obra, ele será **reversível**.

Esse impacto pode gerar efeito **cumulativo** com o acréscimo de doenças.

Em função da avaliação realizada, a importância desse impacto foi considerada **média**.

AUMENTO DA PROSTITUIÇÃO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Reversível	Sim	Não	MÉDIA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Adotar de medidas rigorosas de higiene e controle de doenças; orientar quanto à prevenção de doenças; instalar locais adequados para essa finalidade, localizados em área dotada de infraestrutura, próxima às cidades; estabelecer regras de convivência com a população local, imigrante e indígena; incentivar o respeito à população jovem e adolescente; aplicar os instrumentos de comunicação treinamento e orientação (Programa de Interação e Comunicação Social; Programa de Controle e Prevenção de Doenças).

4.3.13 Aumento da Incidência de Doenças

4.3.13.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fase de Implantação e Formação do Reservatório	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Desmatamento e terraplenagem; Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra; abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; Implantação de ogivas (início do enchimento escalonado); Fechamento das comportas e enchimento do reservatório	INCIDÊNCIA	Indireta

As atividades do empreendimento às quais são inerentes o desmatamento e a entrada de pessoas em ambiente de mata são as principais responsáveis por impactos sobre aspectos de saúde pública. Desta maneira, os impactos significativos sobre esses aspectos ocorrem a partir do início da fase de implantação. Este impacto estará, portanto, vinculado a todas as ações geradoras que passem necessariamente por atividades de desmate.

A atividade de desmatamento e terraplenagem expõe os trabalhadores a infecções, em especial às arboviroses silvestres, como febre amarela, leishmaniose tegumentar, malária e outras moléstias que sejam veiculadas por insetos hematófagos. O mesmo ocorrerá durante as atividades de abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e de comunicações, quando o contato com o ambiente de mata virgem exporá os trabalhadores às picadas de tais insetos. Outros profissionais que poderão estar sujeitos a agentes transmitidos por hematófagos são os responsáveis pelas atividades do cadastro físico, socioeconômico e avaliação das propriedades na área do reservatório.

O contato direto com pequenos roedores silvestres, devido aos deslocamentos desses animais durante as atividades de desmate, também deve ser considerado pelo risco de contaminação por hantavírus, de alta letalidade em sua ocorrência.

Após as ações de desmate, a exposição dos trabalhadores aos vetores de agentes causadores de doenças terá continuidade devido à realização das atividades em ambientes recém-desmatados, com uma série de distúrbios provocados pela presença humana, e, portanto ao alcance do raio de voo de insetos hematófagos veiculadores de arbovírus, plasmódios e leishmanias. Com a chegada de trabalhadores e a operação do alojamento, pode ocorrer atração de um contingente populacional ainda maior, considerando-se os familiares de operários ou comerciantes e prestadores de serviços que pretendam desenvolver pequenos negócios nos arredores do alojamento. Nessas condições, o local pode adquirir o *status* de aglomerado urbano, estando sujeito à infestação pelo mosquito *Aedes aegypti*, vetor da dengue. Além disso, caso esteja localizado dentro do raio de voo de vetores da malária, o local também pode estabelecer condições para uma epidemia da doença. A proliferação de ambas as moléstias é facilitada, quando, nas proximidades imediatas da comunidade, haja corpos d'água estagnados.

Cabe assinalar que, apesar de remota, deve ser considerada a possibilidade de infecção por *Tripanossoma cruzi*, agente causador da doença de Chagas, uma vez que foi constatada a presença de vetor (barbeiro) infectado nos ambientes naturais da região.

Com a chegada de trabalhadores de outras regiões do país e a melhoria e ampliação do sistema viário, a circulação de um elevado contingente populacional possibilitará o desenvolvimento de laços sócio-afetivos entre os migrantes e a população local. Desta maneira, também a propagação de doenças infecto-contagiosas, dentre as quais merecem destaque as DSTs (Doenças Sexualmente Transmissíveis), será favorecida, sobretudo considerando-se o aumento previsto da prostituição na região do empreendimento.

As condições de saúde da população podem ser afetadas, ainda, pela deterioração da qualidade do ar. Os estudos de saúde pública na região apontaram elevada morbimortalidade por doenças do aparelho respiratório, tanto em Paranaíta como em Alta Floresta, tendo sido apontados como fatores determinantes os longos períodos de estiagem, a baixa umidade relativa do ar, as queimadas e a poeira. A intensificação do tráfego de veículos motorizados, pelas estradas de terra dos municípios, deverá elevar os índices de poluição e propiciar a suspensão no ar do material particulado do solo. No ambiente do canteiro de obras, a intensa movimentação de tratores e caminhões produzirá poeira, sujeitando os trabalhadores à possibilidade de problemas respiratórios, agravada durante os períodos de estiagem.

A permanência, no alojamento, de trabalhadores que mantiverem seus familiares nas sedes urbanas dos municípios da AII, ou em suas cidades de origem, pode propiciar episódios de depressão e outros distúrbios psicossociais, contribuindo para o uso e dependência de álcool e possibilitando a ocorrência de conflitos entre os trabalhadores ou com a população local, que podem culminar com agressões e até homicídios, dados os altos índices de morbimortalidade por essas causas já registrados na região.

Trata-se, portanto, de um impacto de incidência **indireta**, decorrente de outros impactos provocados por ações diretas do empreendimento, tais como a perda de cobertura vegetal e a chegada de um contingente populacional atraído por oportunidades de trabalho. Caracteriza-se, além disso, como um impacto **negativo**, uma vez que representa um decréscimo da qualidade de vida da população.

4.3.13.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

Considera-se **regional** a abrangência deste impacto, uma vez que, no que se refere às doenças respiratórias, relacionadas à deterioração da qualidade do ar, bem como nos casos de distúrbios

psicossociais e da propagação de doenças infecto-contagiosas, poderá ser impactada a população residente nos núcleos urbanos de Alta Floresta e Paranaíta, constituintes da AII. A forma de manifestação será **descontínua** e a duração **temporária**, uma vez que, ao final da Fase de Implantação, deve ocorrer significativa redução dos agravos considerados.

Com base nessa avaliação esse impacto foi considerado de **Média** magnitude.

AUMENTO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência de doenças durante a fase de implantação foi classificada como **certa**, pois está associada a atividades indispensáveis à aproveitamentos hidrelétricos na região amazônica.

Este impacto é **reversível**, já que a partir do momento em que cessarem as obras, a incidência de doenças retornará aos níveis atuais (pré-emprego).

O aumento da incidência de doenças gera efeito **cumulativo** com uma série de outros impactos sobre o fator saúde.

Considerando esses fatores e todos os atributos avaliados, a importância desse impacto foi considerada **Média**.

AUMENTO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Certa	Reversível	Sim	Não	MÉDIA

Medidas Preventivas ► Adotar medidas adequadas de higiene e controle de doenças, sobretudo daquelas preexistentes, e doenças infecto-contagiosas; prevenir as doenças infecciosas e parasitárias por meio de monitoramento laboratorial, localização e remoção de criadouros de vetores e de proteção vacinal contra tétano e febre amarela; prevenir doenças respiratórias com a pavimentação ou umidificação rotineira das estradas, sobretudo nos trechos próximos à mancha urbana (Plano Ambiental para Construção; Programa de Educação Ambiental, Programa de Controle e Prevenção de Doenças, Plano de Ação e Controle da Malária).

4.3.14 Perda de Terras e Benfeitorias

4.3.14.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fases de Implantação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Aquisição de áreas para implantação das infraestruturas de apoio e da obra principal; enchimento do reservatório	INCIDÊNCIA	Direta

Este impacto possui natureza **negativa**, sendo resultado do comprometimento de terras e benfeitorias para implantação e operação do empreendimento (incidência **direta**). O empreendimento demandará cerca de 10.332 hectares de terras, incluindo a área do reservatório, APP e áreas de apoio ao empreendimento (áreas de empréstimo, canteiro de obras, alojamento, etc).

Serão afetados 7.826 ha de áreas com cobertura vegetal; 537 ha de áreas utilizadas por atividades agropecuárias e 1.955 ha de corpos d'água, afetando 44 estabelecimentos rurais.

As áreas de estabelecimentos rurais atingidas pelo empreendimento, incluindo as benfeitorias existentes e as 3 pousadas pesquisadas, serão alvo de negociação e aquisição/indenização. As benfeitorias e famílias de moradores residentes identificadas na área diretamente afetada, com exceção das pousadas, são apresentadas no **Quadro 4.5.14-1**, a seguir:

Quadro 4.5.14-1 – Famílias Residentes e Benfeitorias Afetadas com a Implantação do Empreendimento

NOME	FAMÍLIAS	PESSOAS	BENFEITORIAS					
			CASA	PISTA DE POUSO	MCH	DEPÓSITO	GALPÃO	OUTROS
Rancho Jundiá	1	4	1		1	-	-	
Fazenda Teles Pires	1	4	1	1		1	-	1 galineiro
Fazenda Santo Ambrósio	1	4	1	-	-	-	-	1 tanque p/animais
Fazenda Boto Rosa	1	4	1	-	-	-	-	3 tanque p/animais
Ilha Esterlina	1	4	1	-	-	1	1	1 chiqueiro
Total	5	20	5	1	1	2	1	-

Considerou-se, também, que em função da pequena área remanescente, algumas propriedades ficarão inviabilizadas sob o aspecto produtivo, devendo ser adquiridas em sua totalidade pelo empreendedor. O critério utilizado para definição das propriedades inviabilizadas apóia-se no conceito de módulo fiscal (Lei nº 6746/1976), que considera os seguintes pressupostos:

- tipo de exploração predominante no município;
- a renda obtida com a exploração predominante;
- outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada;
- conceito de propriedade familiar.

Conforme informações dos indicadores cadastrais do INCRA, para o ano de 2001, o módulo fiscal do município de Paranaíta é de 100 ha, e de 75 ha em Jacareacanga. Adotando-se o valor mais conservador (100 ha), referente ao município de Paranaíta, tem-se que nove estabelecimentos rurais serão inviabilizados.

O número de estabelecimentos rurais inviabilizados apresentado nesse estudo é uma estimativa, importante para avaliar a magnitude e importância do impacto. Entretanto, este estudo será detalhado em outras fases do processo de licenciamento ambiental, quando a análise será pautada em critérios complementares, como a continuidade territorial, a dependência econômica do proprietário com a área e a aptidão agrícola das áreas remanescentes.

Por fim, destaca-se que no período de realização dos trabalhos de campo foram identificadas 5 famílias de moradores residentes na área diretamente afetada, conforme exposto no quadro 3.1-1. Esses moradores deverão ser relocados em outro estabelecimento/imóvel de acordo com os procedimentos para famílias ribeirinhas vulneráveis, que constam no “Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas”.

4.3.14.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência deste impacto será **local** e restrita às áreas e benfeitorias afetadas pelo empreendimento. Este impacto deverá se manifestar a **imediate/curto prazo**, concomitantemente aos processos de aquisição/desapropriação de terras e de enchimento do reservatório.

A perda de terras e benfeitorias deverá ocorrer de forma **descontínua** e com duração **permanente**, perpetuando-se durante toda a vida útil do reservatório.

Em função da abrangência e dos atributos que caracterizam a temporalidade (prazo, forma e duração), a magnitude deste impacto foi classificada como **média**.

PERDA DE TERRAS E BENFEITORIAS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato/Curto (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	MÉDIA (10)

▪ Importância do Impacto

A perda de terras e benfeitorias possui incidência **certa**, uma vez que serão necessárias áreas para implantação das estruturas de apoio, reservatório e APP.

Este impacto é **irreversível**, pois as áreas que serão utilizadas pela UHE São Manoel, de modo geral, não retornarão às suas condições originais após a implantação do empreendimento.

Considerando, principalmente, a quantidade de área que será imobilizada (10.332 hectares) e o pequeno número de famílias e benfeitorias identificadas, atribui-se importância **média** a este impacto.

PERDA DE TERRAS E BENFEITORIAS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Positiva	Direta	Alta	Certa	Irreversível	Não	Não	MÉDIA

Medidas Compensatórias ► Realizar cadastro físico, cadastro socioeconômico e avaliação dos imóveis, por empresa devidamente habilitada; avaliação de lucros cessantes; apresentação de valores e negociação com proprietários; e realizar o pagamento das indenizações (Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas; Programa de Interação e Comunicação Social)

4.3.15 Interferência em Sítios com Presença de Elementos do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico

4.3.15.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação	NATUREZA	Positiva/ Negativa
	AÇÃO GERADORA	Aquisição de áreas; Desmatamento e terraplenagem; Abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; Abertura e exploração de jazidas e áreas de empréstimo; Implantação de áreas de estocagem e bota fora; Liberação de área do reservatório; Implantação das Ogivas (início do enchimento escalonado); Fechamento das comportas e enchimento do reservatório	INCIDÊNCIA	Direta

A realização dos estudos sobre a ocupação humana na região de implantação da UHE São Manoel identificou que a área do empreendimento apresenta significativo potencial arqueológico. Dessa forma, as atividades para a implantação da UHE, especialmente aquelas que modificam a topografia e o solo, (incidência **direta**) poderão interferir com eventuais sítios com presença de patrimônio cultural histórico e arqueológico, os quais sofrerão perda física irreversível (natureza **negativa**).

Entretanto, a realização das atividades para implantação da UHE possibilitará a descoberta desses sítios e a transformação dos vestígios arqueológicos em referências culturais e históricas sobre a história pré-colonial da região (natureza **positiva**).

4.3.15.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude

A abrangência desse impacto se limita à Área Diretamente Afetada - ADA (abrangência **local**), ocorrendo tão logo as obras se iniciem (prazo **imediato**) e de forma **descontínua**, conforme as etapas

da obra. Sua duração é **temporária**, cessando com fim das atividades de implantação e o enchimento do reservatório.

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

INTERFERÊNCIA EM SÍTIOS COM PRESENÇA DE ELEMENTOS DO PATRIMÔNIO CULTURAL HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (8)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência deste impacto é **certa** nos locais onde houve a constatação da existência de vestígios, e **provável** nos locais ainda não prospectados, mas que, devido às características da área, tem potencial para a presença de elementos do patrimônio cultural, histórico e arqueológico. Uma vez ocorrida, a interferência é **irreversível**, pois não será possível o retorno a condição original. No entanto, com base na Constituição da República Federativa do Brasil (1988) – Artigos 20, 30 e 216, que definem o patrimônio arqueológico como parte integrante do patrimônio cultural brasileiro, e estabelecem as responsabilidades pela sua proteção, este impacto tem importância **média**.

INTERFERÊNCIA EM SÍTIOS COM PRESENÇA DE ELEMENTOS DO PATRIMÔNIO CULTURAL HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Positiva/ Negativa	Direta	Média	Certa/ Provável	Irreversível	Não	Não	MÉDIA

Medidas Preventivas ► Realizar prospecção de depósitos arqueológicos nas áreas de ocorrência potencial; identificar e registrar os vestígios encontrados; realizar eventos para a difusão do conhecimento obtido com essas pesquisas (Programa de Preservação do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico)

4.3.16 Pressão Sobre as Terras e Cultura Indígenas

4.3.16.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação	NATUREZA	Negativa
		AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra; Abertura, ampliação e melhoria dos sistemas viário, de energia e comunicações; Operação do alojamento; Fechamento das comportas e enchimento do reservatório	INCIDÊNCIA

O projeto da UHE São Manoel não prevê a intervenção direta em nenhuma terra indígena, de modo que não haverá utilização, desmatamento ou alagamento nessas áreas.

Para a análise desse impacto, leva-se em consideração a distância em relação ao empreendimento e a forma de acesso às TIs Kayabi e Munduruku. O limite da Gleba Sul da TI Kayabi, ainda não homologada, dista cerca de 1,3 km do empreendimento, entretanto não há acesso viário até ela, sendo necessário, inclusive, atravessar o Rio São Benedito para adentrá-la. A TI Munduruku, que possui situação jurídica consolidada, dista cerca de 63 km do empreendimento e também não possui acesso viário, sendo o rio Teles Pires a sua principal forma de acesso.

A ocorrência deste impacto está focada principalmente na TI Kayabi que, devido à melhoria dos acessos que ligam Paranaíta à região do empreendimento, e ao aumento do contingente populacional, gerará um fluxo de pessoas muito superior ao atualmente verificado nas proximidades dessa TI, aumentando a possibilidade de contato entre índios e não-índios, bem como de invasão do território indígena e exploração dos recursos naturais dessas áreas (incidência **indireta**).

O aspecto negativo do contato entre índios e não-índios reside no desconhecimento das especificidades culturais dessa população e a invasão das terras pode resultar na prática de atividades ilegais, como caça, pesca, garimpo e exploração de madeira, entre outras, gerando possíveis conflitos entre a população indígena e não-indígena (natureza **negativa**).

4.3.16.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude

As terras indígenas em questão se localizam na Área de Influência Indireta da UHE São Manoel, portanto o impacto tem abrangência **regional**. A ocorrência dessa pressão poderá ter início tão logo se iniciem as obras, com a chegada do contingente populacional esperado (prazo **imediate**). Uma vez deflagrado este processo, ele poderá ocorrer de forma **descontínua** e somente durante o período de duração das obras (duração **temporária**).

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

PRESSÃO SOBRE AS TERRAS E CULTURA INDÍGENAS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

A ocorrência deste impacto é avaliada como **provável** uma vez que não há interferência direta em nenhuma TI, mas que devido à proximidade é possível que ele venha a ocorrer. Sua reversão se dará com o término das obras, a diminuição do contingente populacional e a consequente diminuição da pressão (**reversível**).

Deve-se salientar que os índios pertencentes à etnia Kayabi possuem um histórico de contato com os não-índios, e atualmente desenvolvem até mesmo relação comercial com donos de pousadas da região, colaborando com as atividades de pesca esportiva no rio São Benedito, que margeia seu território.

A partir desse conhecimento, determinou-se que a importância desse impacto é **Média**.

PRESSÃO SOBRE AS TERRAS E CULTURA INDÍGENAS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Indireta	Média	Provável	Reversível	Não	Não	MÉDIA

Medida Preventiva ► Sinalizar as áreas próximas da TI Kayabi e veicular informações relativas à proibição de entrada de pessoas estranhas e à proibição de extração de recursos naturais; orientar os trabalhadores e os responsáveis pelas obras sobre a cultura indígena e a forma adequada de tratamento quando ocorrer o contato (Programa de Educação Ambiental, Programa de Interação e Comunicação Social e Programa de Apoio à População Indígena)

4.3.17 Incremento das Receitas Públicas Municipais

4.3.17.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fases de Implantação e Operação	NATUREZA	Positiva
	AÇÃO GERADORA	Todas as ações que impliquem no recolhimento de ISSQN e a geração de energia	INCIDÊNCIA	Direta

▪ Fase de Implantação

O fato gerador do impacto é a realização de obras que são sujeitas ao recolhimento do imposto sobre serviços de qualquer natureza – ISSQN, de alçada municipal, e o fator ambiental impactado é a receita pública dos municípios de Paranaíta e Jacareacanga – onde ocorrerão essas obras, especialmente as receitas tributárias próprias, que na região são extremamente reduzidas. Em médio prazo, com a intensificação da animação econômica e com o cômputo do valor da energia gerada no Valor Adicionado dos municípios, deverá também ocorrer o incremento do coeficiente de participação desses municípios na Quota Parte Municipal do imposto sobre circulação de mercadorias, ICMS, de alçada estadual.

No decorrer da fase de implantação, o fator gerador do impacto é apenas o incremento do ISSQN recolhido pelo município, pois, do investimento total a ser realizado para implantação do empreendimento – estimado em 1.865 milhões de reais, parcela substancial é referente às obras civis, sendo as mesmas sujeitas ao recolhimento do ISSQN. Desta forma a incidência é **direta**. Estimou-se, nesse sentido, que 60% do montante do investimento previsto referem-se a atividades sujeitas à incidência do tributo, e que por acordo entre os poderes executivo e legislativo dos municípios de Paranaíta e Jacareacanga com o empreendedor, a alíquota incidente será de 3,5% (valor médio entre o mínimo e máximo legais de, respectivamente, 2 e 5%), estabelecendo-se os seguintes parâmetros:

- (i) Valor do investimento: R\$ 1.865.000.000,00;
- (ii) Incidência do imposto sobre serviços de qualquer natureza sobre 60% do valor do investimento, representado pelo custo de obras civis e outros itens sujeitos a este tributo;

- (iii) Aplicação de uma alíquota de ISSQN de 3,5 %, obtida por negociação entre o empreendedor e os municípios que sediarão obras.

O valor resultante é de R\$ 39.165.000,00 a ser recolhido durante o período construtivo estimado em 5 anos, o que representaria uma entrada média anual de R\$ 7.833.000,00. Confrontando esse valor com a Receita Corrente Total de Paranaíta e Jacareacanga em 2006, verifica-se que ele equivale a, respectivamente, 73,5% e 48,02% das mesmas. Confrontando com as Receitas Tributárias Próprias e com o ISSQN recolhidos (2006), R\$ 359.470,00 e R\$ 104.710,00 para Jacareacanga e R\$ 546.150 e R\$ 116.850 para Paranaíta, fica evidente a forte intensidade desse impacto **positivo** no período considerado.

▪ Fase de Operação

Na fase de operação, verificar-se-á o impacto **positivo** de incremento das receitas públicas dos municípios diretamente afetados – Paranaíta e Jacareacanga, pelo recebimento da Compensação Financeira e, a partir do segundo ano da geração e em escala bem inferior, pelo incremento dos índices de participação na Quota Parte Municipal do ICMS, em função da adição do valor da energia produzida ao Valor Agregado Fiscal municipal.

Para avaliar a intensidade deste impacto positivo optou-se por trabalhar apenas com a Compensação Financeira, dada a dificuldade de estimar o incremento no retorno do ICMS aos municípios beneficiários, na medida em que implica a realização de projeções envolvendo o conjunto dos estados de Mato Grosso e Pará.

A instituição da compensação financeira pela utilização dos recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica é um direito assegurado pelo Art. 20 parágrafo 10 da Constituição Brasileira desde 1988. A legislação complementar que se seguiu definiu que essa compensação financeira corresponde a 6% sobre o valor da energia produzida, com distribuição dos recursos entre a União (10%), os estados (45%) e os municípios diretamente atingidos (45%), além de acrescentar mais 0,75% a serem destinados ao Ministério do Meio Ambiente, conforme apresenta o Quadro 4.3.17-1.

Quadro 4.3.17-1 – Distribuição da Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos para Fins de Geração de Energia Elétrica

DISTRIBUIÇÃO		(%)	PROPORÇÃO (%)	PARCELA ADICIONAL (%)	TOTAL (%)
Estados		45,00	2,70		2,70
Municípios		45,00	2,70		2,70
União	Ministério do Meio Ambiente	3,00	0,18	0,75	0,93
	Ministério de Minas e Energia	3,00	0,18		0,18
	Ministério da Ciência e Tecnologia (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT)	4,00	0,24		0,24
Total		100,0	6,00	0,75	6,75

Para o cálculo do Valor da Geração Anual, da qual deriva a Compensação Financeira, foram adotados os seguintes valores e índices:

- (i) Valor da energia gerada de R\$ 62,33 por MWh
A presente análise adotou o valor de energia definida pela Resolução Homologatória n.º 753, de 15 de dezembro de 2008.
- (ii) Montante anual de 8.760 horas de geração;
- (iii) Geração média anual equivalente a 55% da potência instalada, prevista em 700 MW.

Dentro desses parâmetros, o valor anual resultante da comercialização da energia elétrica gerada será de R\$ 210.214.158,00 (3.372.600 MWh a R\$ 62,33 a unidade).

O valor da Compensação Financeira equivale a 6% do valor da geração, cabendo aos municípios diretamente afetados 45% desse montante, a ser distribuído de forma proporcional às respectivas áreas inundadas. Desse modo, tem-se:

- Estimativa da Compensação Financeira total anual: R\$ 12.612.849,00
- Estimativa da Compensação Financeira a ser transferida anualmente aos municípios afetados: R\$ 5.675.782,00, sendo 63,5% para Paranaíta e 36,5% para Jacareacanga, considerando as receitas municipais de 2008.

Confrontando as estimativas de recolhimento anual da Compensação Financeira com as receitas realizadas anuais dos municípios afetados, Jacareacanga R\$ 16.248.620,00, e Paranaíta R\$ 10.651.080,00, é de fácil constatação que o impacto será intenso.

4.3.17.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

O incremento das receitas públicas dos municípios de Paranaíta e Jacareacanga (abrangência **regional**) irá se manifestar a **imediato/curto prazo**, tanto na fase de implantação como na fase de operação. Na implantação o impacto será desencadeado pelo recolhimento do ISSQN e na fase de operação, pela compensação financeira pela geração de energia.

Embora o recolhimento de tributos para o município possa sofrer variações de valor ao longo dos meses e dos anos, ele será ininterrupto (**contínuo**) e deverá se estender durante toda a vida útil do empreendimento (**permanente**).

A somatória dos atributos do impacto resulta em magnitude **Alta**.

INCREMENTO DAS RECEITAS PÚBLICAS MUNICIPAIS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato/Curto (3)	Contínua (5)	Permanente (3)	ALTA (16)

▪ Importância do Impacto

O repasse ao poder público municipal de verba proveniente do recolhimento do ISSQN e da compensação pela geração de energia está previsto na legislação federal, e desta forma sua ocorrência é **certa**.

Este impacto é **irreversível**, de modo que a implantação e operação do empreendimento asseguram às prefeituras municipais a elevação de suas receitas a patamares superiores aos identificados anteriormente.

O incremento das receitas públicas municipais pode ser considerado **cumulativo**, uma vez que tal impacto apresenta uma cumulatividade temporal, pela adição dos valores entre as fases do projeto (implantação e operação) e ao longo dos anos. Pode também gerar efeito **sinérgico** partindo do princípio da governança, pois poderá alterar a qualidade de vida do município, com a utilização adequada dos recursos melhorando a infraestrutura, equipamentos sociais e serviços.

A importância desse impacto está muito associada às receitas atuais dos municípios de Paranaíta e Jacareacanga, de R\$ 10.651.080,00 e 16.248.620,00, respectivamente. Considerando que durante a implantação do empreendimento serão repassados cerca de R\$ 7.833.000,00 ao ano a esses municípios e na fase de operação R\$ 5.610.990,23 ao ano, o impacto possui importância **alta**, pois modificará de forma substancial as receitas municipais.

INCREMENTO DAS RECEITAS PÚBLICAS MUNICIPAIS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Positiva	Direta	Alta	Certa	Irreversível	Sim	Sim	ALTA

Medida Potencializadora ► Divulgar o montante de recursos destinados aos municípios abrangidos pela UHE São Manoel; estimular, mediante ações de comunicação, o direcionamento do montante de recursos adicionais ao investimento em infraestrutura e à capacitação administrativa das prefeituras de Paranaíta e Jacareacanga (Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais, Programa de Interação e Comunicação Social).

4.3.18 Dinamização da Economia

4.3.18.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação	NATUREZA	Positiva
	AÇÃO GERADORA	Instalação de empreiteiras e alocação de mão de obra; Grande aumento na massa monetária circulante, devido aos salários recebidos pela mão de obra vinculada direta e indiretamente ao empreendimento, bem como da demanda por produtos e serviços derivados direta ou indiretamente da obra	INCIDÊNCIA	Direta

O fator gerador do impacto é um grande aumento na massa monetária circulante, devido aos salários recebidos pela mão de obra vinculada direta e indiretamente ao empreendimento, bem como da demanda por produtos e serviços derivados direta ou indiretamente da obra. O fator ambiental impactado é a estrutura produtiva dos municípios da AII, cuja dinâmica deverá ser fortemente estimulada a responder a uma série de demandas, considerando-se tanto as atividades agropecuárias como as atividades urbanas, especialmente o comércio e os serviços.

Destaca-se, nesse sentido, a possibilidade de que insumos importantes, como aço e cimento, sejam trazidos de fora da AII, o que pode levar a demanda por madeira para níveis superiores a 250 m³/mês de madeira em forma de pranchões, representando um forte aquecimento para o parque industrial de Paranaíta e Alta Floresta. Acrescentem-se, ainda, os efeitos do previsível crescimento demográfico e da necessária ampliação dos serviços públicos – como educação, saúde e segurança, cuja expansão será em parte viabilizada pelo aumento da arrecadação municipal.

Do ponto de vista da ampliação da infraestrutura econômica, é provável que, além de outras melhorias do sistema viário, a concretização do projeto do UHE São Manoel apresse o asfaltamento do conjunto das rodovias MT-208 e MT-206, especialmente no trecho Paranaíta – Alta Floresta. Tal melhoria é uma das principais reivindicações regionais, que pode potencializar a dinamização econômica – especialmente de Paranaíta, com efeitos nos municípios de Nova Monte Verde, Nova Bandeirantes e Apicás, além de Alta Floresta.

De acordo com o exposto, o impacto foi considerado de natureza **positiva**, pois haverá um crescimento real da economia local, e de incidência **direta**, decorrendo diretamente do empreendimento.

4.3.18.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A abrangência desse impacto é **regional**, pois o fator ambiental impactado é a estrutura produtiva dos municípios da AII, principalmente nas sedes urbanas, cuja dinâmica será fortemente estimulada a atender às novas demandas por bens e serviços. O prazo de ocorrência é **imediate**, pois se inicia simultaneamente com o início das obras. Ocorrerá de forma **contínua**, porém com maior ou menor intensidade de acordo com o cronograma das obras. Sua duração será **permanente**, pois prosseguirá durante todo o período de vida útil do empreendimento.

O cruzamento dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Alta**.

DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato/Curto Prazo (3)	Contínua (5)	Permanente (3)	ALTA (16)

▪ Importância do Impacto

A probabilidade de ocorrência desse impacto é **certa**, devido ao um grande aumento na massa monetária circulante, proveniente dos salários e da demanda por produtos e serviços derivados direta ou indiretamente da obra.

É **irreversível** pois continua durante toda a operação do empreendimento.

O impacto tem efeito **cumulativo** com incremento de receitas públicas, atração populacional, e aumento da demanda por serviços públicos e infraestrutura. Pode ainda gerar efeito **sinérgico** sobre a melhoria da qualidade de vida.

De acordo com essa avaliação, determinou-se que a importância desse impacto é **Alta**.

DINAMIZAÇÃO DA ECONOMIA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Positiva	Direta	Alta	Certa	Irreversível	Sim	Sim	ALTA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados (Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais; Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade do Turismo, PACUERA)

4.3.19 Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência

4.3.19.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Implantação e Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Implantação das ogivas/ início do enchimento escalonado; Operação do Reservatório	INCIDÊNCIA	Direta

O enchimento do reservatório provocará uma alteração no regime hídrico em trecho do rio Teles Pires (incidência **direta**), modificando as condições atuais para pesca. Estas modificações implicam em reflexos negativos na pesca comercial, esportiva e de subsistência (natureza **negativa**), conforme descrição que segue.

Nos levantamentos de campo, foram identificados 25 pescadores artesanais profissionais residentes nas cidades de Alta Floresta (principalmente), Paranaíta e Carlinda, tendo sido locados os pontos onde costumam pescar, todos inseridos dentro da área do futuro reservatório, e onde possuem suas respectivas cevas e ranchos construídos com materiais improvisados.

As pescarias são realizadas de modo embarcado, e como a pesca no rio Teles Pires só pode ser realizada com anzóis, os equipamentos de pesca são bastante limitados e se restringem a espinhéis, caniços e linhas de mão. No que se refere à renda, a maioria dos pescadores declarou auferir rendimentos mensais entre 2 e 4 salários mínimos, o que é compatível com a previsão de rendimento feita pela Colônia Z-16 para um pescador em tempo integral. Dado o pequeno número de pescadores, a produção é pouco significativa e absorvida quase que totalmente nos mercados local e regional.

De acordo com os impactos já mencionados para a ictiofauna do reservatório, deverá ocorrer uma modificação na atividade pesqueira, incidindo em alterações no tipo e volume de pescado, modificando pesca comercial, atualmente estruturada para mercados que demandam predominantemente o pintado, o matrinxã e o pacu. Em decorrência, serão alterados os fluxos monetários derivados do valor da produção, e também a renda familiar dos pescadores profissionais.

Dadas as características das embarcações e equipamentos atualmente utilizados nas pescarias, além das alterações na ictiofauna e nos estoques pesqueiros, deve-se considerar, também, que ocorrerão significativas alterações na forma de realizar a pesca artesanal, possivelmente exigindo embarcações maiores e com motores mais potentes, bem como outros equipamentos mais propícios à pesca em corpos d'água mais largos e profundos.

Desse modo, no âmbito do Projeto Básico Ambiental (PBA), deverão ser estudados em maiores detalhes as alterações no regime das pescarias e os custos de capacitação e dos equipamentos necessários para a permanência na atividade dos atuais pescadores, além dos futuros locais de pesca comercial.

Em relação à pesca esportiva, atividade pesqueira predominante na ADA, a pesca está voltada para a captura de grande bagres, como o jaú (*Zungaro zungaro*), o jundiá (*Leiarius sp.*) e a cachara (*Pseudoplatystoma punctifer*). Essas espécies deverão escassear no reservatório, onde serão substituídas por tucunaré (*Cichla pinima*) e a pescada (*Plagioscion squamosissimus*), que tendem a ter grande importância nas futuras pescarias.

A pesca profissional deverá se adaptar para a captura dessas espécies, de menor rendimento em peso por exemplar, porém mais abundantes. A pesca esportiva do tucunaré tende a atrair outro tipo de turista, usualmente de poder aquisitivo inferior ao turista atualmente atendido pelas pousadas, porém mais numeroso.

Além das modificações previstas para o corpo do reservatório, espera-se que ocorram modificações a jusante do barramento, acarretando interferências sobre o modo de vida da população indígena que ocupa a T.I. Kayabi e T.I. Munduruku, que tem a atividade pesqueira como principal fonte de alimento. Entretanto, ressalta-se que, nesse caso, a relevância do impacto é reduzida devido à possibilidade de utilização dos rios Apiacás e São Benedito como rotas alternativas para reprodução da ictiofauna.

Por fim, deve-se ressaltar que o acesso ao reservatório, assim como a pesca, de qualquer natureza, serão disciplinados pelas diretrizes definidas no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial - PACUERA, de acordo com o disposto na Resolução CONAMA nº 302/2002. Caberá ao PACUERA o ordenamento do uso do reservatório, incluindo a definição de “zonas” específicas para a atividade pesqueira e garantindo a segurança dos pescadores e o uso múltiplo da água.

4.3.19.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

A manifestação deste impacto será local e restrita à área do reservatório. A sua ocorrência será **imediate** e simultânea ao enchimento escalonado do reservatório (**descontínua**). A modificação das condições para a pesca possui caráter **permanente** e perdurará durante toda a vida útil da UHE São Manoel.

A somatória dos atributos do impacto em análise resultam em magnitude **Média**.

MODIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS PARA PESCA COMERCIAL, ESPORTIVA E DE SUBSISTÊNCIA				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Local (1)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Permanente (1)	MÉDIA (8)

▪ Importância do Impacto

Os estudos e levantamentos realizados permitem afirmar que este impacto possui ocorrência **certa**, uma vez que o enchimento do reservatório provocará alterações na composição da ictiofauna e nas características físicas do rio.

Destaca-se que as modificações tratadas por este impacto serão **irreversíveis**, de modo que a pesca comercial, esportiva ou de subsistência, não poderá ser realizada da forma como é praticada atualmente, demandando a utilização de novas técnicas e equipamentos.

Esse impacto não possui efeito sinérgico ou cumulativo.

Tendo em vista o volume da produção de pescado e a quantidade de pessoas envolvidas, bem como a perspectiva de que a atividade seja mantida pós-emprego, estima-se que a importância do impacto seja **baixa**.

MODIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS PARA PESCA COMERCIAL, ESPORTIVA E DE SUBSISTÊNCIA							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	Baixa

Medida Compensatória ► Indenizar as eventuais benfeitorias pertencentes aos pescadores (ranchos de pesca) e desenvolver parceria com a Colônia Z16; realizar cursos de capacitação a pesca profissional no reservatório; fortalecer o sistema cooperativo para a divulgação e colocação de novos produtos (espécies) no mercado local e regional (Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas; Programa de Interação e Comunicação Social).

4.3.20 Modificação das Condições para Atividades Turísticas

4.3.20.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fases de Implantação e Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Implantação das ogivas/ início do enchimento escalonado; Operação do Reservatório	INCIDÊNCIA	Direta

Desde os meados dos anos 90, o turismo é um fenômeno crescente na região. Apesar de essa atividade representar limitada porcentagem da economia e do uso do solo, possui um grande potencial de consolidação, especialmente nas modalidades de ecoturismo e pesca esportiva. Existem grandes expectativas de que o turismo na região possa crescer significativamente através da implantação do Proecotur e do Parque Estadual do Cristalino.

O principal fator que faz com que turistas de diversas regiões do Brasil e até mesmo de outros países se desloquem até este trecho do rio Teles Pires, é a composição da ictiofauna, que inclui piraibas, jaús, bicudas e pirararas, entre outras espécies, muito apreciadas por pescadores esportivos. Além dos peixes, destacam-se os atrativos naturais, que, no caso em estudo, são representados pela vegetação natural altamente preservada e pelas características do sistema hídrico – corredeiras, cachoeiras, etc. Como fator adicional verifica-se, ainda, a existência de guias indígenas e a presença muito próxima de uma Terra Indígena.

Com a implantação do barramento e formação do reservatório (**incidência direta**), ocorrerão mudanças substanciais nas condições naturais relatadas, com ênfase para alterações na ictiofauna e no regime fluvial, que implicarão reflexos **negativos** para as atividades turísticas.

Além da modificação das condições em que atualmente é praticada a pesca esportiva, o enchimento do reservatório e delimitação da APP afetarão de forma direta as instalações de 3 pousadas. Trata-se da Pousada Portal da Amazônia, localizada na margem esquerda; Pousada Mantega, também na margem esquerda, mas com flutuante na margem direita (onde não está instituído o “período de defeso” e a pesca é permitida o ano inteiro); e a Pousada Thaimaçu II, na margem direita, sucursal da Thaimaçu I, cuja sede se encontra fora da ADA/AID, no rio São Benedito.

Quando da realização dos levantamentos de campo, essas pousadas proporcionavam 46 empregos remunerados, ocupados por pessoas com residência permanente nas sedes municipais próximas. Complementarmente, as pousadas atuam de modo articulado com os índios Kayabi, que trabalham

como canoieiros ou pilotos das embarcações utilizadas pelos hóspedes, tendo como retribuição um pagamento mensal para a aldeia.

4.3.20.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

As modificações das condições para atividades turísticas serão restritas à área do reservatório e entorno próximo, entretanto, possuem desdobramentos de abrangência **regional**, uma vez que o fluxo de turistas movimentam alguns setores da economia de Alta Floresta, como o hoteleiro, de alimentação e comércio.

Tais alterações ocorrerão de maneira **descontínua**, com o processo de aquisição/desapropriação de terras e enchimento do reservatório, manifestando-se simultaneamente à realização dessas ações (**imediate/curto prazo**). A duração deste impacto é **permanente**, estendendo-se durante toda vida útil do projeto.

A somatória dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **alta**.

MODIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES PARA ATIVIDADES TURÍSTICAS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato/Curto (3)	Descontínua (3)	Permanente (3)	ALTA (14)

▪ Importância do Impacto

A implantação do empreendimento implicará modificações nas características do rio (supressão de cachoeiras), da composição da ictiofauna e na desapropriação das 3 pousadas localizadas na Área Diretamente Afetada, portanto a ocorrência é **certa**.

Tais modificações são **irreversíveis**, de modo que o meio impactado não retornará as condições pré-existentes à implantação do empreendimento.

Com relação às atividades turísticas, tendo em vista (i) que as pousadas afetadas poderão se reinstalar nas proximidades do rio São Benedito, em área próxima ao trecho a ser alterado do rio Teles Pires, e onde a atividade de pesca esportiva já é desenvolvida, inclusive pela Pousada Thaimaçu I; (ii) o fato de que, nas condições emergentes, outras atividades de lazer com potencial de atração de turistas nacionais e regionais poderão ser desenvolvidas na área afetada, acrescentando novos atrativos ao leque de opções hoje oferecido; (iii) que os empregados das pousadas tem residência permanente nas cidades próximas e poderão ser mantidos caso as pousadas sejam remontadas na área anteriormente citada; e (iv) que as pousadas atualmente proporcionam retornos muito reduzidos para a economia dos municípios envolvidos; estimou-se que o impacto em apreço será de importância **média**.

MODIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES PARA ATIVIDADES TURÍSTICAS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	MÉDIA

Medidas Compensatórias ► Indenizar os proprietários dos estabelecimentos voltados ao turismo (pousadas de pesca esportiva) que serão diretamente afetados pela implantação da UHE São Manoel; implantar áreas de lazer, como praias artificiais e/ou balneários, em substituição aos atrativos naturais inundados (Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas; Programa de Interação e Comunicação Social).

4.3.21 Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral

4.3.21.1 Caracterização e Descrição do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Fases de Implantação e Operação	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Implantação das ogivas/ início do enchimento escalonado; Operação do Reservatório	INCIDÊNCIA	Direta

Com as alterações no regime fluvial iniciadas com a construção da ensecadeira de 1ª fase, desvio do curso principal do rio e depois, com a formação do reservatório, ocorrerão restrições e modificações nas condições para o desenvolvimento das atividades de extração mineral (**incidência direta**).

A partir da pesquisa de campo foi identificada a existência de 15 balsas de garimpo, de responsabilidade de um único concessionário identificado junto à SEMA, com autorização do DNPM, para extração de ouro nesse trecho do rio e de um garimpo de margem, o Garimpo do Papagaio, atualmente desativado, todos voltados para a extração de ouro de aluvião.

O método de extração desenvolvido pelas balsas consiste, basicamente, na exploração do cascalho no leito do rio através do processo de dragagem, auxiliado por mergulhadores que, com os equipamentos atualmente utilizados, atingem uma profundidade máxima de 25 metros. De acordo com a opinião do conjunto dos donos/gerentes de balsas entrevistados e da liderança do sindicato local da categoria, nas condições futuras (maior profundidade) a exploração mineral demandará recursos muito mais sofisticados e custosos, podendo ser desenvolvida apenas por empresas especializadas, com equipamentos próprios à extração do ouro em profundidade superior a 25m.

Cabe ressaltar que os usos futuros do reservatório e de sua APP serão disciplinados pelas diretrizes definidas no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial (PACUERA), a ser elaborado no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA), em acordo com o disposto na Resolução CONAMA no 302/2002. Caberá ao PACUERA o ordenamento do uso do reservatório, o que inclui definição das atividades permitidas.

Sendo assim, na hipótese desse uso ser permitido, o impacto nesta atividade tende a ser menor, especialmente nos trechos mais a montante do futuro reservatório, assim como nos braços que se formarão, podendo, inclusive, propiciar o desenvolvimento da atividade em novas jazidas fluviais.

A força de trabalho ocupada pelas balsas, estimada pelos entrevistados no momento dos levantamentos de campo, totalizava 78 pessoas, entre as quais 15 proprietários ou gerentes, 60 mergulhadores e 3 cozinheiros, a grande maioria com residência permanente dentro da AII. A remuneração dos trabalhadores é proporcional à produção da unidade (40% para o conjunto dos mergulhadores de cada unidade e 3% para o cozinheiro, quando embarcado), cabendo o restante ao dono ou gerente, que também é encarregado da manutenção local dos trabalhadores e dos equipamentos. Os dados levantados junto a 13 das balsas indicaram uma produção média mensal de 6.350 gramas de ouro (em média 488,5 gramas/mês por unidade). Considerando-se o preço do grama de ouro vigente localmente – R\$ 58,00, as 15 balsas gerariam mensalmente um valor equivalente a pouco mais de 420 mil reais.

Devido ao fato da atividade de extração mineral realizada pelas balsas ser de caráter móvel, é importante considerar que, eventualmente, ela poderá se deslocar para outros sítios.

A alteração/inviabilização da atividade no local onde hoje é desenvolvida poderá provocar a criação de passivo social substancial na perda de postos de trabalho com reflexos sobre a renda familiar e retração do consumo local; e transtornos e prejuízos para os donos de balsa no processo de reinstalação das mesmas em outros trechos de rio, com reflexos sobre a renda familiar.

4.3.21.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

Este impacto é de abrangência **regional**, uma vez que esta atividade responde por parte da animação econômica dos municípios da região, especialmente Alta Floresta, que atende às demandas de vestuário, alimentação e saúde dos garimpeiros. Além disso, após 2007 – ano em que o garimpo de balsa começou a ser legalizado – a atividade passou a recolher taxas e impostos, contribuindo, de maneira singela, para o aumento na arrecadação municipal, principalmente o IOF.

Quanto à temporalidade, o impacto ocorrerá de forma **única** com o enchimento do reservatório. A manifestação do impacto se dará imediatamente após o início da ação que o deflagra (**imediate**), no fim da fase implantação, se estendendo durante toda vida útil do reservatório (**permanente**).

A Magnitude foi avaliada como **Média**.

MODIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DE EXTRAÇÃO MINERAL				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
	PRAZO	FORMA	DURAÇÃO	
Regional (5)	Imediato (3)	Única (1)	Permanente (3)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

A modificação das condições atuais de extração mineral é de ocorrência **certa**, uma vez que decorre do enchimento do reservatório, uma ação indispensável para a operação do empreendimento e geração de energia.

Considerando-se: (i) a mobilidade das balsas de garimpo e a possibilidade de deslocamento das mesmas para outro trecho de rio; (ii) a perspectiva desta atividade continuar após a implantação do empreendimento; (iii) o número de postos de trabalho e o rendimento do pessoal ocupado nesta atividade; (iv) a pequena participação do garimpo de ouro na economia dos municípios e estados envolvidos, atribuiu-se a este impacto a importância **baixa**.

MODIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DE EXTRAÇÃO MINERAL							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	BAIXA

Medidas Compensatórias ► Compensar financeiramente os mergulhadores e donos de balsas; subsidiar os custos de transferência das mesmas para outros locais (Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas; Programa de Interação e Comunicação Social).

4.3.22 Redução da Demanda por Bens e Serviços

4.3.22.1 Descrição e Caracterização do Impacto

DESCRIÇÃO	FASE DE OCORRÊNCIA	Formação do reservatório e início da operação da UHE	NATUREZA	Negativa
	AÇÃO GERADORA	Desmobilização da mão de obra e desmontagem do canteiro e alojamento	INCIDÊNCIA	Direta

O fator gerador do impacto é a conclusão das obras de implantação do empreendimento, e os fatores ambientais impactados são o mercado de trabalho, a animação econômica e as finanças públicas municipais.

Uma vez ultrapassado o momento de pico de utilização da mão de obra, isto é, a partir do terceiro ano do início dos trabalhos, o volume das demissões começa a ser crescentemente superior ao das admissões. É de natureza **direta**, decorrendo diretamente do processo de conclusão das obras.

O impacto é de natureza **negativa**, pois reduzirá a animação econômica gerada no momento das contratações. Pelo mesmo motivo, reduz a demanda extraordinária por produtos e serviços, com impacto no conjunto da economia dos municípios da AII, especialmente Paranaíta e Alta Floresta.

4.3.22.2 Avaliação do Impacto

▪ Magnitude do Impacto

Devido à redução da demanda por produtos e serviços, atingindo especialmente os centros urbanos, o impacto foi considerado de abrangência **regional**, interferindo no conjunto da economia dos municípios da AII, especialmente Paranaíta e Alta Floresta, e ocorre de forma **descontínua**, com intervalos irregulares até a conclusão dos trabalhos e a dispensa dos últimos contratados.

Apesar de gradativo, inicia-se a **curto prazo**, simultaneamente à desmobilização de mão de obra, com duração **temporária**, pois cessará com o fim da desmobilização. Desse modo, eleva-se a taxa de desocupação e diminui intensamente a massa salarial circulante.

O cruzamento dos atributos do impacto em análise resulta em magnitude **Média**.

REDUÇÃO DA DEMANDA POR BENS E SERVIÇOS				MAGNITUDE
LOCALIZAÇÃO	TEMPORALIDADE			
		PRAZO	FORMA	DURAÇÃO
Regional (5)	Imediato/Curto Prazo (3)	Descontínua (3)	Temporária (1)	MÉDIA (12)

▪ Importância do Impacto

A probabilidade de ocorrência desse impacto é **certa**, devido à necessidade progressiva de redução do contingente de trabalhadores empregados, e **irreversível**, pois a desmobilização de mão de obra em atividades desse porte é inevitável com a finalização das atividades.

Esse impacto não possui efeito cumulativo ou sinérgico.

A partir desse conhecimento, determinou-se que a importância desse impacto é **Média**.

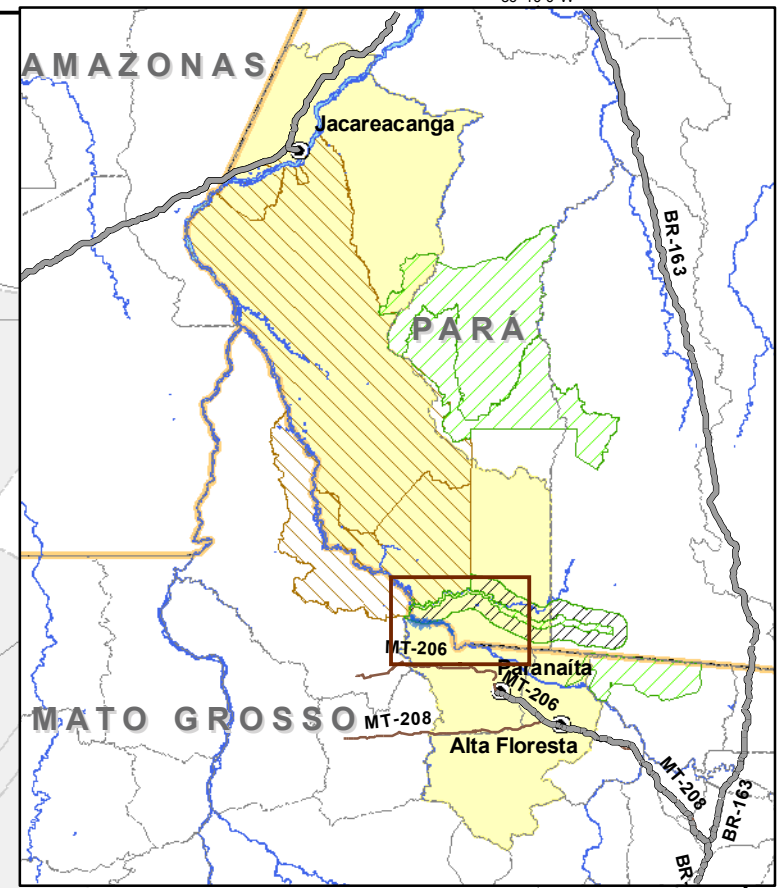
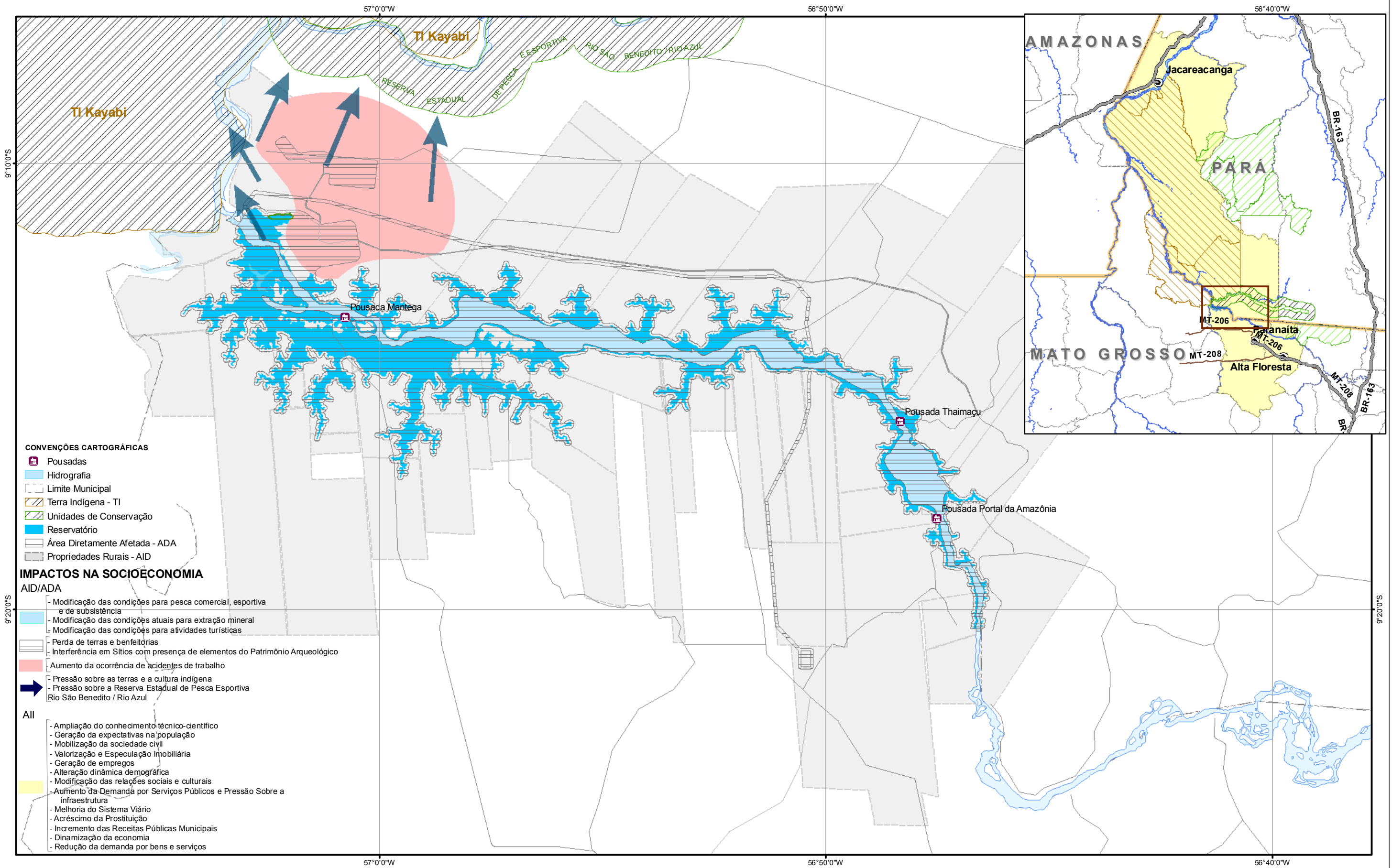
REDUÇÃO DA DEMANDA POR BENS E SERVIÇOS							IMPORTÂNCIA
NATUREZA	INCIDÊNCIA	MAGNITUDE	OCORRÊNCIA	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVO	SINÉRGICO	
Negativa	Direta	Média	Certa	Irreversível	Não	Não	MÉDIA

MEDIDAS PREVENTIVAS ► Divulgação do cronograma das obras, com o objetivo de informar a comunidade e as associações comerciais e de prestação de serviços sobre o período previsto para o encerramento das obras civis (Programa de Interação e Comunicação Social, Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra).

4.3.23 Mapa Síntese dos Impactos do Meio Socioeconômico

A Figura 4.3-2 apresenta a incidência espacial dos impactos do meio socioeconômico.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Pousadas
- Hidrografia
- Limite Municipal
- Terra Indígena - TI
- Unidades de Conservação
- Reservatório
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Propriedades Rurais - AID

IMPACTOS NA SOCIOECONOMIA

AID/ADA

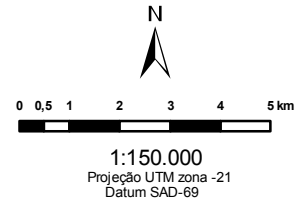
- Modificação das condições para pesca comercial, esportiva e de subsistência
- Modificação das condições atuais para extração mineral
- Modificação das condições para atividades turísticas
- Perda de terras e benfeitorias
- Interferência em Sítios com presença de elementos do Patrimônio Arqueológico
- Aumento da ocorrência de acidentes de trabalho
- Pressão sobre as terras e a cultura indígena
- Pressão sobre a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito / Rio Azul

All

- Ampliação do conhecimento técnico-científico
- Geração da expectativas na população
- Mobilização da sociedade civil
- Valorização e Especulação Imobiliária
- Geração de empregos
- Alteração dinâmica demográfica
- Modificação das relações sociais e culturais
- Aumento da Demanda por Serviços Públicos e Pressão Sobre a infraestrutura
- Melhoria do Sistema Viário
- Acréscimo da Prostituição
- Incremento das Receitas Públicas Municipais
- Dinamização da economia
- Redução da demanda por bens e serviços



- Malha Rodoviária Digital do Estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
 - Rede Hidrográfica Digital do estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
 - Base Cartográfica Digital da Amazônia Legal escala 1:250.000 - IBGE 2000.
 - Limites Digitais das Unidades de Conservação e Terras Indígenas - SEPLAN 2002.
 - Imagens CBERS 168/109, 168/110 e 168/111 de 09/07/2006; 169/109, 169/110 e 169/111 de 21/09/2007.
 - Malha Municipal Digital IBGE/2005.



PROJ.	DES.	CONF.	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA UHE SÃO MANOEL	Impactos no Meio Socioeconômico AID/ADA/All	
VISTO					Nº Figura 4.3-2
COORDENADOR DE ÁREA					
APROV.					
GERENTE DE PROJETO					
DATA					

4.4 IMPACTOS NO COMPONENTE INDÍGENA

Além dos impactos e análises apresentados neste EIA, os “Estudos do Componente Indígena das UHE São Manoel e Foz dos Apiacás”, conduzido com base no Termo de Referência encaminhado por meio do OF. Funai 507, de 02/10/2009, e concluído em setembro de 2010 caracterizaram e avaliaram os impactos socioambientais listados no Quadro 4.4-1.

Quadro 4.4-1 – Impactos no Componente Indígena e Etapas do Empreendimento Associadas

N.º	IMPACTOS DO COMPONENTE INDÍGENA	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO				
		PLANEJ.	IMPLANTAÇÃO			OPERAÇÃO
		Estudos e Projetos	Implantação da Infraestrutura de Apoio	Construção da Obra Principal	Formação do Reservatório e Comissionamento	Operação da Usina e do Reservatório
1	Geração de Expectativas na População Indígena					
2	Pressão Sobre as Terras e a Cultura Indígenas					
3	Geração de Expectativas na População Indígena					
4	Interferência na flora/fauna terrestre					
5	Contratação de indígenas nas atividades de implantação do empreendimento					
6	Aumento do Trânsito de Veículos					
7	Impactos da qualidade da água					
8	Impactos do adensamento populacional					
9	Aumento da Incidência de Doenças na População Indígena					
10	Dinamização da Economia					
11	Alteração da relação dos índios com a atividade turística					
12	Modificação do regime fluvial					
13	Impacto na ictiofauna utilizada como recurso alimentar					

Os Estudos do Componente Indígena (**Apêndice A**) identificaram que as expectativas da população indígena em relação à implantação do empreendimento referem-se ao apoio que poderá se estabelecer com os empreendedores para a regularização fundiária da TI Kayabi, o desenvolvimento da infraestrutura das aldeias, em especial no que se refere à mobilidade das comunidades, a melhoria dos sistemas de comunicação entre as aldeias e entre estas e as cidades próximas e, em escala maior, acesso aos serviços de interligação à rede mundial de computadores (internet), além de capacitação para formação de cooperativas e associações e o desenvolvimento artístico e cultural.

5 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E IDENTIFICAÇÃO DOS EFEITOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS

Devido à adoção de diferentes metodologias e abordagens para identificação e avaliação dos impactos nos Estudos do Componente Indígena e no Estudo de Impacto Ambiental, a síntese levou em consideração apenas os impactos identificados no EIA.

5.1 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

5.1.1 Distribuição dos Resultados

A partir dos resultados da Matriz de Identificação de Impactos, foram computados 57 impactos ambientais: 14 incidentes no Meio Físico; 21 incidentes no Meio Biótico; e 22 incidentes no Meio Socioeconômico.

A avaliação da Magnitude desses impactos, nas classes Baixa (4 a 7), Média (8 a 12) e Alta (13 a 16), independentemente de sua natureza, negativa ou positiva, resultou na distribuição apresentada na Figura 5.1-1.

A curva apresentada nesta mesma figura indica a frequência teórica representada por todas as possíveis combinações entre as variáveis utilizadas para a composição da Magnitude (Anexo 1).

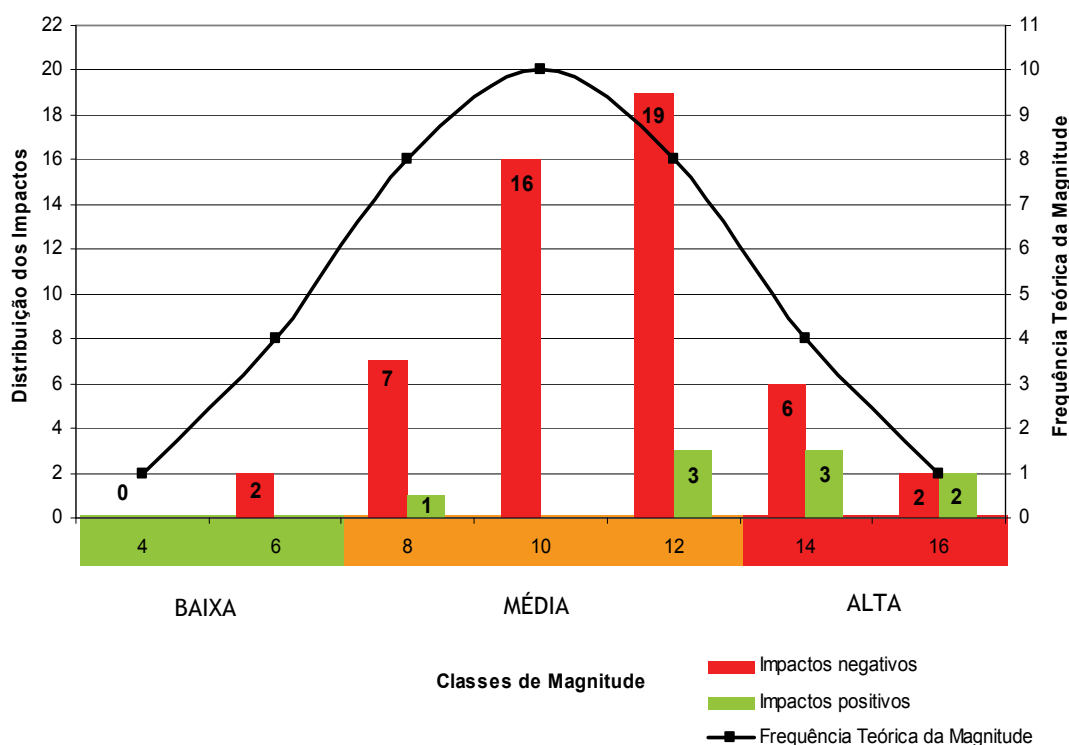


Figura 5.1-1 – Distribuição dos Impactos Negativos e Positivos de acordo com a Magnitude

Tomando-se como base a natureza do impacto, as análises indicaram que todos os impactos sobre os meios Físico e Biótico são negativos. Na Socioeconomia quatro impactos foram avaliados sob ambos os aspectos, positivo e negativo; 12 impactos apresentaram somente aspectos negativos e 5 impactos,

aspectos somente positivos. Dessa forma, a avaliação global totalizou 52 impactos negativos e 09 impactos positivos.

O histograma da magnitude dos impactos negativos apresentou uma curva assimétrica, cuja média ponderada resultou em 10,8, próxima da média teórica. A moda permaneceu em 12, com frequência de 19 impactos. Na faixa de magnitude Média (8 a 12), foram identificados 43 impactos (83% do total). Sete impactos foram classificados como de Alta magnitude, dos quais 2 foram avaliados com magnitude máxima (16).

Já a distribuição dos impactos positivos se concentrou na extremidade da curva, com magnitudes entre 12 e 16. A média ponderada da magnitude dos impactos positivos foi 13,1. Esse resultado mostra que houve um claro deslocamento dos impactos entre as faixas de Média e Alta magnitude.

Com relação aos impactos negativos 29 deles foram avaliados com Média magnitude e Baixa importância (MB), e outros 29 impactos foram classificados com Média magnitude e Média importância (MM). Quatro impactos negativos foram classificados com Alta magnitude e Alta importância (AA).

Dos nove impactos positivos, cinco foram classificados entre AM e MB, enquanto outros quatro foram classificados no nível máximo (AA).

É esperada maior frequência de impactos classificados com Magnitude Média e Importância entre Baixa e Média, devido às peculiaridades do projeto, tais como: renovação do volume do reservatório a cada três dias, pequena área inundada, homogeneidade dos ambientes aquáticos e terrestres inundados, similaridade entre os ambientes inundados e o entorno, pequeno contingente populacional afetado, ausência de infraestruturas afetadas, distância de áreas legalmente protegidas, tanto Terras Indígenas, como Unidades de Conservação.

A Figura 5.1-2 apresenta a distribuição dos impactos positivos e negativos em relação à Magnitude e à Importância.

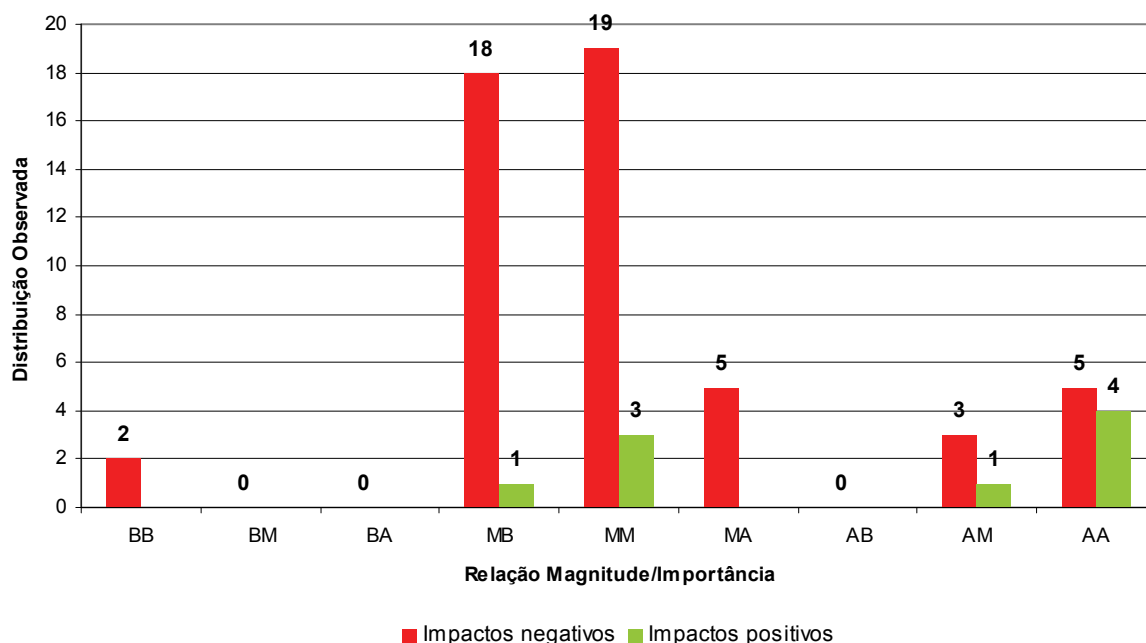


Figura 5.1-2 Distribuição dos Impactos Ambientais com Base na Avaliação da Magnitude e da Importância

A Figura 5.1-3 apresenta a distribuição dos impactos ambientais negativos nas fases de planejamento, implantação e operação.

Vale destacar que 21 impactos negativos se manifestam em ambas as etapas, implantação e operação, dos quais 8 se referem ao Meio Socioeconômico, 8 são do Meio Físico e 05 do Meio Biótico.

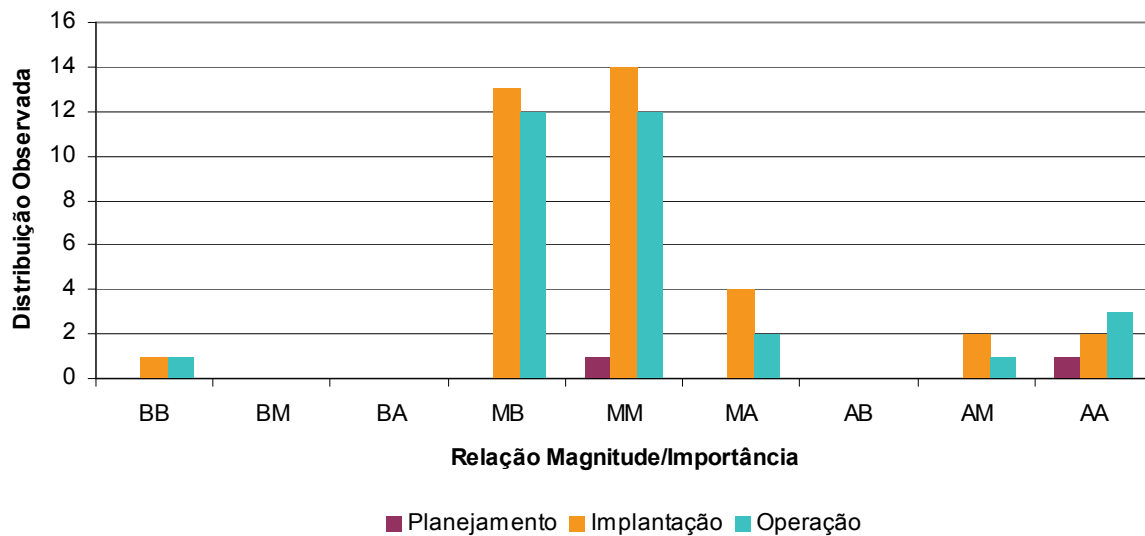


Figura 5.1-3 Distribuição dos impactos ambientais negativos por fase do empreendimento

Com relação aos impactos positivos, todos incidem no Meio Socioeconômico. A Figura 5.1-4 evidencia que eles são mais numerosos durante a fase de implantação, 9 impactos, sendo que três deles também ocorrerão na fase de planejamento. Na fase de operação ocorrerão 4 impactos positivos que também já se manifestaram na etapa anterior.

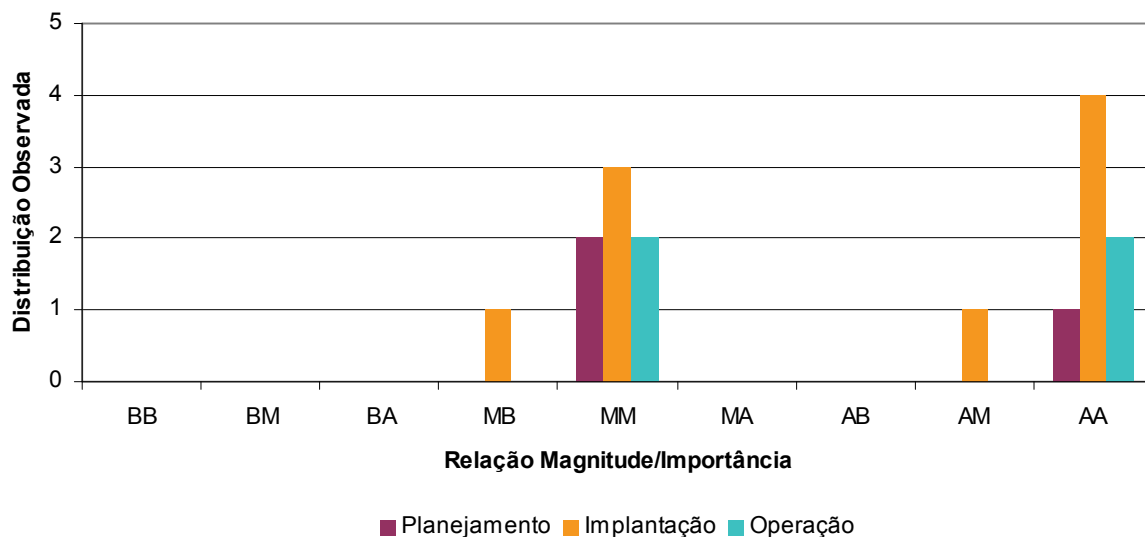


Figura 5.1-4 Distribuição dos impactos ambientais positivos por fase do empreendimento

Quatro impactos tratados no âmbito do meio socioeconômico foram avaliados como positivos e negativos: Geração de Expectativas na População; Modificação de Relações Sociais e Culturais; Melhoria do Sistema Viário; e Interferência em Sítios com Presença de Elementos do Patrimônio

Cultural, Histórico e Arqueológico. Três deles se manifestam somente na fase de implantação, enquanto o impacto sobre o patrimônio arqueológico se manifesta também durante a etapa de operação.

Dos quatro impactos positivos citados para a fase de operação, dois foram avaliados como de Alta magnitude e Alta importância (AA): Incremento das Receitas Públicas Municipais e Dinamização da Economia.

Os quadros 5.1-1 a 5.1-3 apresentam a síntese da avaliação dos impactos por fase de ocorrência, os quais retomam a natureza de cada impacto, positiva ou negativa, e os resultados da avaliação da magnitude e da importância.

Quadro 5.1-1 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Planejamento

FASE DE PLANEJAMENTO						
MEIO	FATOR AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTOS AMBIENTAIS	SÍNTESE DA AVALIAÇÃO			
			NATUREZA		MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
SOCIOECONÔMICO	Conhecimento Científico	Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico	P		A (14)	A
	População	Geração de Expectativas na População	P	N	M (12)	M
	Organização Social	Mobilização da Sociedade Civil	P		M (12)	M
	Mercado Imobiliário	Valorização e Especulação Imobiliária	N		A (14)	M

Natureza: (N) negativa; (P) positiva – Magnitude/Importância: (B) baixa; (M) média; (A) alta

Quadro 5.1-2 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Implantação

FASE DE IMPLANTAÇÃO						
MEIO	FATOR AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTOS AMBIENTAIS	SÍNTESE DA AVALIAÇÃO			
			NATUREZA		MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
	População	Geração de Expectativas na População	P	N	M (12)	M
	Organização Social	Mobilização da Sociedade Civil	P		M (12)	M
	Mercado Imobiliário	Valorização e Especulação Imobiliária	N		A (14)	M
	Mercado de Trabalho	Geração de Empregos	P		A (14)	A
	Dinâmica Demográfica	Alteração da Dinâmica Demográfica	N		M (12)	M
	Relações Sociais e Culturais	Modificação das Relações Sociais e Culturais	P	N	M (12)	B

Quadro 5.1-2 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Implantação (Cont.)

FASE DE IMPLANTAÇÃO						
MEIO	FATOR AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTOS AMBIENTAIS	SÍNTESE DA AVALIAÇÃO			
			NATUREZA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	
SOCIOECONÔMICO	Áreas Legalmente Protegidas	Pressão Sobre a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/ Rio Azul	N		M (12)	M
	Serviços Públicos e Infraestrutura	Aumento da Demanda por Serviços Públicos e Pressão Sobre a Infraestrutura	N		M (12)	A
	Sistema Viário e Transporte	Melhoria do Sistema Viário	P	N	A (14)	M
	Saúde do Trabalhador	Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	N		M (10)	B
	População	Acréscimo da Prostituição	N		M (12)	M
	Saúde Pública	Aumento da Incidência de Doenças	N		M (12)	M
	Patrimônio Imobiliário	Perda de Terras e Benfeitorias	N		M (10)	M
	Patrimônio Arqueológico	Interferência em Sítios com Presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico	P	N	M (8)	M
	População Indígena	Pressão Sobre as Terras e a Cultura Indígenas	N		M (12)	M
	Economia Regional	Incremento das Receitas Públicas Municipais	P		A (16)	A
	Economia Regional	Dinamização da Economia	P		A (16)	A
	Pesca	Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência	N		M (8)	B
	Turismo	Modificação das Condições para Atividades Turísticas	N		A (14)	M
	Extração Mineral	Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral	N		M (12)	B
	Economia Regional	Redução da Demanda por Bens e Serviços	N		M (12)	M
BIÓTICO	Flora	Perda de Cobertura Vegetal	N		M (12)	A
	Fauna	Perda de Habitats da Fauna Local	N		M (12)	A
	Fauna	Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Terrestre	N		M (8)	B
	Fauna	Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas	N		M (10)	M

Quadro 5.1-2 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Implantação (Cont.)

FASE DE IMPLANTAÇÃO						
MEIO	FATOR AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTOS AMBIENTAIS	SÍNTESE DA AVALIAÇÃO			
			NATUREZA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	
BIÓTICO	Fauna	Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	N	A (14)	A	
	Recursos Hídricos	Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem	N	M (10)	M	
	Ictiofauna	Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática	N	M (12)	M	
	Ictiofauna	Aprisionamento de Peixes nas Áreas Ensecadas	N	B (6)	B	
	Entomofauna Vetora	Alteração da Estrutura dos Habitats de Dípteros Hematófagos	N	M (12)	A	
	Recursos Hídricos	Redução das Condições de Oxigenação da Água a Montante da Barragem	N	M (10)	M	
	Comunidades Aquáticas	Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas	N	B (6)	B	
	Comunidades Aquáticas	Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas	N	M (10)	M	
	Malacofauna de Interesse Médico	Proliferação de Vetores da Esquistossomose	N	M (12)	B	
FÍSICO	Estabilidade de Terrenos	Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos	N	M (8)	B	
	Solos e Recursos Hídricos Subterrâneos	Alteração na Qualidade dos Solos	N	M (8)	B	
	Qualidade do Ar	Alteração da Qualidade do Ar	N	M (10)	B	
	Pressão Sonora	Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração	N	M (12)	B	M
	Estrutura da Paisagem	Alteração da Paisagem	N	M (10/12)	B	M
	Recursos Minerais	Interferências em Áreas de Processos Minerários	N	M (10)	B	
	Solos	Perda de Solos Agricultáveis	N	M (10)	B	
	Recursos Hídricos Superficiais	Alteração do Regime Fluvial	N	M (8)	B	
	Estabilidade de Terrenos	Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais	N	M (8/10)	M	
	Recursos Hídricos Subterrâneos	Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação	N	M (8/10)	B	
	Recursos Hídricos Superficiais	Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento	N	M (8)	M	
	Clima	Alterações no Microclima e Emissão de gases de efeito estufa	N	M (10)	B	
	Geologia Geofísica	Ocorrência de Sismicidade Induzida	N	M (10/12)	B	

Natureza: (N) negativa; (P) positiva – Magnitude/Importância: (B) baixa; (M) média; (A) alta

Quadro 5.1-3 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Operação

FASE DE OPERAÇÃO						
MEIO	FATOR AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTOS AMBIENTAIS	SÍNTESE DA AVALIAÇÃO			
			NATUREZA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	
SOCIOECONÔMICO	Organização Social	Mobilização da Sociedade Civil	P	M (12)	M	
	Saúde Pública	Aumento da Incidência de Doenças	N	M (12)	M	
	Patrimônio Imobiliário	Perda de Terras e Benfeitorias	N	M (10)	M	
	Patrimônio Arqueológico	Interferência em Sítios com Presença do Elemento do Patrimônio Arqueológico	P	N	M (8)	M
	População Indígena	Pressão Sobre as Terras e a Cultura Indígenas	N	M (12)	M	
	Economia Regional	Incremento das Receitas Públicas Municipais	P	A (16)	A	
	Economia Regional	Dinamização da Economia	P	A (16)	A	
	Pesca	Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência	N	M (8)	B	
	Turismo	Modificação das Condições para Atividades Turísticas	N	A (14)	M	
	Extração Mineral	Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral	N	M (12)	B	
	Economia Regional	Redução da Demanda por Bens e Serviços	N	M (12)	M	
	BIÓTICO	Entomofauna Vetora	Alteração da Estrutura dos Habitats de Dípteros Hematófagos	N	M (12)	A
Recursos Hídricos		Redução das Condições de Oxigenação da Água a Montante da Barragem	N	M (10)	M	
Comunidades Aquáticas		Alteração das Comunidades Plantônicas e Bentônicas	N	B (6)	B	
Comunidades Aquáticas		Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas	N	M (10)	M	
Malacofauna de Interesse Médico		Proliferação de Vetores da Esquistossomose	N	M (12)	B	
Flora		Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório	N	M (10)	A	
Flora		Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório	N	M (8)	M	
Ictiofauna		Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna	N	A (16)	A	
Ictiofauna		Mortalidade de Peixes nas Turbinas	N	M (10)	M	
Ictiofauna	Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Jusante da Barragem	N	A (16)	A		

Quadro 5.1-3 – Síntese da Avaliação dos Impactos da Fase de Operação (Cont.)

FASE DE OPERAÇÃO					
MEIO	FATOR AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTOS AMBIENTAIS	SÍNTESE DA AVALIAÇÃO		
			NATUREZA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
BIÓTICO	Ictiofauna	Alteração da Estrutura da Comunidade da Ictiofauna a Montante da Barragem	N	A (14)	A
	Mamíferos semi-aquáticos	Interferência na Disponibilidade de Presas Aquáticas a Montante da Barragem para Mamíferos Semi-aquáticos	N	A (14)	M
	Ictiofauna	Disponibilização de Mercúrio para a Cadeia Alimentar	N	M (10)	B
FÍSICO	Estrutura da Paisagem	Alteração da Paisagem	N	M (10/12)	B M
	Recursos Minerais	Interferências em Áreas de Processos Minerários	N	M (10)	B
	Solos	Perda de Solos Agricultáveis	N	M (10)	B
	Recursos Hídricos Superficiais	Alteração do Regime Fluvial	N	M (8)	B
	Estabilidade de Terrenos	Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais	N	M (8/10)	M
	Recursos Hídricos Subterrâneos	Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação	N	M (8/10)	B
	Recursos Hídricos Superficiais	Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento	N	M (8)	M
	Microclima	Alterações no Microclima e Emissão de gases de efeito estufa	N	M (10)	B
	Geologia Geofísica	Ocorrência de Sismicidade Induzida	N	M (10/12)	B
	Recursos Hídricos Superficiais	Retenção de Sedimentos no Reservatório	N	M (12)	B

Natureza: (N) negativa; (P) positiva – Magnitude/Importância: (B) baixa; (M) média; (A) alta

5.1.2 Considerações sobre a Avaliação dos Impactos

Dos impactos negativos de Magnitude Média e Alta que resultaram em Importância Alta, 8 (oito) se referem ao Meio Biótico e 1 (um) ao Meio Socioeconômico, Quadro 5.1-1.

Dos impactos do Meio Biótico assim qualificados, 3 (três) estão relacionados diretamente com a redução de disponibilidade de habitats a partir da supressão de áreas florestadas para a implantação das infraestruturas e para a formação do reservatório. Outros 3 (três) impactos retratam os danos potenciais à ictiofauna do rio Teles Pires. Somente um impacto (Aumento da Pressão Antrópica sobre a APP do Reservatório) decorre do maior interesse da população em ocupar as áreas marginais e ampliar os usos do reservatório. Esse conjunto de impactos reflete muito bem a natureza do ambiente em que a UHE São Manoel deverá se inserir, e identifica corretamente os segmentos ambientais mais afetados.

Os impactos socioeconômicos mais significativos se projetam nos núcleos urbanos de Paranaíta e Alta Floresta. A Área Diretamente Afetada é essencialmente rural, com uma baixa utilização do território. Deverá haver uma animação urbana nessas cidades, em decorrência do incremento populacional esperado para esses municípios. Esse processo de crescimento deve criar uma maior demanda por serviços públicos e maior pressão sobre a infraestrutura. Associado a esse incremento de pessoas, haverá um aumento da especulação sobre o valor da terra e sobre o potencial turístico da região, que também repercutem na pressão sobre a APP do lago.

Quadro 5.1-1 Impactos Ambientais Negativos de Alta Importância

MEIO	IMPACTOS	NATUREZA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
BIÓTICO	Perda de Cobertura Vegetal	N	M (12)	A
	Perda de Habitats da Fauna Local	N	M (12)	A
	Redução da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	N	A (14)	A
	Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna	N	A (16)	A
	Alteração da Estrutura da Comunidade da Ictiofauna a Montante da Barragem	N	A (14)	A
	Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Jusante da Barragem	N	A (16)	A
	Alteração da Estrutura dos Habitats de Dípteros Hematófagos	N	M (12)	A
	Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório	N	M (10)	A
SOCIOECONÔMICO	Aumento da Demanda por Serviços Públicos e Pressão Sobre a Infraestrutura	N	M (12)	A

Com relação aos impactos positivos, apresentados no Quadro 5.1-2 destacados no Meio Socioeconômico, observa-se que todos eles possuem abrangência regional. Quanto à temporalidade em relação ao empreendimento, somente a “Geração de Empregos” ocorre principalmente na fase de implantação, enquanto que os demais se manifestam em mais de uma etapa do empreendimento, em especial nas fases de implantação e operação.

Quadro 5.1-2 – Impactos Ambientais Positivos de Alta Importância.

MEIO	IMPACTOS	NATUREZA	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
SOCIOECONÔMICO	Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico	P	A (14)	A
	Geração de Empregos	P	A (14)	A
	Incremento das Receitas Públicas Municipais	P	A (16)	A
	Dinamização da Economia	P	A (16)	A

Dentre os impactos positivos merecem especial atenção o “incremento das receitas públicas municipais” e a “geração de empregos”. No primeiro caso, o impacto torna-se mais relevante em função da baixa arrecadação dos municípios de Jacareacanga e Alta Floresta e da baixa participação das receitas próprias em relação às totais. No segundo caso, deve-se considerar a representatividade da oferta de empregos na AII, que durante o período de obras será equivalente a 42% do pessoal ocupado em 2006.

5.1.3 Interação entre os Impactos Identificados

A Figura 5.1-5 apresenta a rede de precedência dos impactos, detalhados para 1.^a a 5.^a ordens, que evidencia a interação seqüencial de causa e efeito, como cadeias de impactos, sobressaindo-se aqueles de Alta Importância, que poderão ocorrer nas distintas ordens de manifestação.

Há que se destacar, contudo, a capacidade restrita de representação dessas redes, sobretudo por tratar de situações que podem ocorrer indistintamente. Sánchez, a este propósito, observa que tais sistemas complexos são “caracterizados por relações não-lineares de causalidade e retroalimentação múltiplas”. E complementa: “quando se trata de processos sociais e mesmo de muitos processos ecológicos, as redes de interação podem acarretar uma simplificação exagerada das interações” (Sánchez, 2008). Um exemplo dessa relação não linear é o impacto da “Redução da Demanda por Bens e Serviços”, que decorre da “Alteração da Dinâmica Demográfica”, que decorre da “Geração de Empregos”, uma vez que o impacto “geração de empregos” não causa essa redução da demanda de bens e serviços e sim a ação do Empreendimento “Desmobilização da mão de obra na fase de encerramento da obras civis”.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

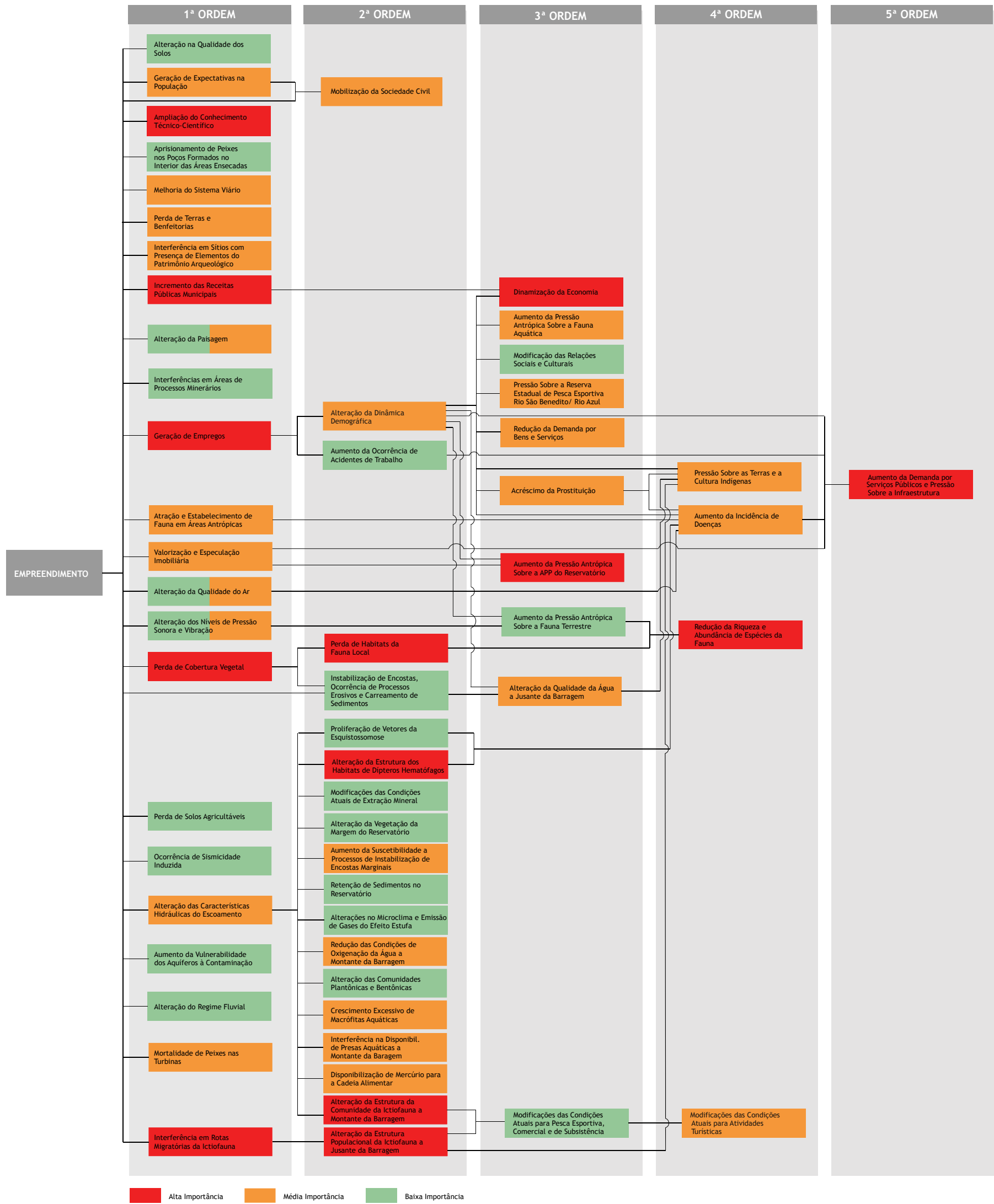


Figura 5.1-5 – Interação entre os Impactos Identificados e Resultados da Avaliação de Importância

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

5.2 EFEITOS CUMULATIVOS E SINÉRGICOS DOS IMPACTOS DA UHE SÃO MANOEL

Os impactos foram qualificados segundo seus efeitos cumulativos e sinérgicos. O presente estudo tratou da implantação da UHE São Manoel e, com base nos resultados da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Teles Pires, editada pela EPE, em agosto de 2009², são apresentadas os aspectos relevantes dos demais empreendimentos previstos a montante e a jusante da UHE São Manoel.

5.2.1 Efeitos Cumulativos e Sinérgicos Originados dos Impactos da Implantação da UHE São Manoel

Efeitos Cumulativos

- (i) **Perda de Cobertura Vegetal** – esse efeito resulta do próprio desmatamento decorrente da UHE São Manoel. A perda de cobertura vegetal ocorrerá em três fases distintas: inicialmente pela abertura de acessos e áreas para a implantação de canteiro, alojamento e infraestruturas; em seguida pela limpeza e desmatamento da área de inundação e finalmente pela formação do reservatório. As fontes geradoras de impacto ocorrerão com intervalos de até dois anos, considerando o cronograma de obra. Da mesma forma, a perda de habitats para a fauna se manifestará de forma cumulativa em etapas diferenciadas. Nesses casos o período de maior magnitude ocorrerá durante a limpeza da área de inundação, na qual estima-se a supressão de 11,37 km² de cobertura vegetal a ser submersa. As atividades serão planejadas para mitigar impactos sobre a fauna terrestre, por meio de indução da fuga para as futuras margens do lago.
- (ii) **Perda de Áreas com Potencial Mineral** – esse efeito é decorrente do impacto “Interferência em áreas de processos minerários e de garimpo de ouro” a formação do reservatório da UHE São Manoel pode inviabilizar a exploração e o aproveitamento de algumas reservas. O efeito desse impacto torna-se cumulativo quando se juntam os diversos títulos minerários existentes na área abrangida pelo empreendimento, não apenas junto ao canteiro de obras, mas, sobretudo, na área abrangida pelo lago. Nessas áreas poderão ser verificadas interferências sobre processos em fase de requerimento de pesquisa, autorização de pesquisa, requerimentos de lavra e de permissão garimpeira associadas a diferentes fases, desde a Etapa de Construção até o Enchimento/Operação da Usina.
- (iii) **Perda de Áreas Produtivas** – esse efeito é decorrente do impacto “Perda de Terras e Benefitorias” e decorre da aquisição progressiva de terras para implantação das estruturas de apoio do empreendimento, como vias de acesso, alojamento, canteiro de obras, e as demais áreas para o enchimento escalonado do reservatório. Atualmente, cerca de 70% das propriedades localizadas nas futuras áreas da Usina, praticam a criação de bovinos.

² Conforme consulta a EPE – Empresa de Pesquisa Energética: www.epe.gov.br, em outubro de 2009.

Efeitos Sinérgicos

(i) Sobre a qualidade da água a jusante da barragem

As intervenções no sítio de construção para a implantação da UHE São Manoel, de infraestrutura de apoio e alojamentos; a exploração de áreas de empréstimo e o desmatamento das áreas de inundação provocam impactos diretos no meio físico que, de forma sinérgica, e associados com os impactos decorrentes da entrada de mão-de-obra, disposição de lixo e de esgotos sanitários, poderão provocar alterações na qualidade da água a jusante da área de construção e prejudicar seus usos atuais de contato primário e consumo. Contudo, a prevenção ou mitigação desses impactos é prevista a partir de uma série de medidas de controle ambiental da obra e de programas de educação ambiental voltados para o contingente de operários.

(ii) Sobre a ictiofauna

A partir da operação da Usina uma série de impactos poderá atuar, sinergicamente, em maior ou menor grau, sobre a ictiofauna do rio Teles Pires.

A interrupção do fluxo migratório provocará a concentração de populações de peixes nas proximidades da barragem, principalmente reofílicos migradores. Essa concentração expõe os peixes tanto à pesca predatória quanto ao risco de mortandade devido a eventual falha no procedimento de parada de máquina que deverá ser adotado. De forma mais acentuada que a pesca predatória, a transposição para montante da barragem, por meio de escada ou elevador de peixes, ampliará a redução no plantel de espécimes sexualmente maduros. Ainda que estes exemplares desovem no rio Teles Pires a montante do reservatório, eles não retornarão ao trecho a jusante da barragem, e permanecerão no remanso do reservatório. O aumento da oferta de peixes a montante do reservatório, migrados do trecho de jusante, criará a falsa impressão de maior abundância de peixes e poderá ampliar a captura comercial, prejudicando ainda mais os estoques pesqueiros da bacia.

Por outro lado, a formação do reservatório criará ambientes marginais de tempo de residência longo, em que o estado trófico e a estabilidade do ambiente favorecerão o crescimento de plantas aquáticas. De forma similar ao que ocorreu em Tucuruí, porém em escala bem menor, uma ictiofauna mais adaptada ao ambiente lântico deverá surgir e proliferar. Dentre as espécies favorecidas cita-se o tucunaré, espécie de alto valor comercial e muito procurada pela pesca esportiva. A formação desses ambientes deverá repercutir também no fluxo de turistas e na disponibilidade de pescado. A manutenção de áreas com cobertura vegetal submersa é recomendada para que se amplifique o efeito positivo de aumento da biomassa ictiíca, a fim de que se obtenham alternativas de renda para a população local, a partir da exploração racional dos recursos pesqueiros gerados pela formação do reservatório.

(iii) Sobre a fauna terrestre

A abertura de acessos, a limpeza da área do canteiro e a construção dos alojamentos produzirão impactos diretos sobre a fauna terrestre, através da geração de impactos como a supressão de habitats, a produção de ruídos, o atropelamento de fauna, a interferência na reprodução. Tais impactos se somam e amplificam a tendência de evasão de fauna, devida à perda de habitats. Há que se considerar também o aumento da caça pela população operária.

A perda de cobertura vegetal pela formação do reservatório amplia a tensão sobre os habitats da fauna e as áreas disponíveis para sua manutenção. Algumas espécies deverão se evadir e poderão não mais retornar à AID. Todos esses impactos inevitavelmente interagem de forma sinérgica sobre a Redução da Riqueza e Abundância da Fauna, cuja mitigação é prevista pelo desmatamento direcionado, e cuja compensação se dará por meio do Programa de Recomposição Florestal, da constituição de Área de Preservação Permanente em torno do reservatório, e pelo apoio à criação ou fortalecimento de unidade de conservação.

(iv) No Incremento das Receitas Públicas Municipais

As obras civis que serão realizadas quando da implantação do empreendimento serão sujeitas ao recolhimento do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN). Durante a fase de operação, os municípios de Paranaíta e Jacareacanga receberão Compensação Financeira pela geração de energia. O recebimento desses tributos corresponderá a uma parcela significativa das receitas municipais, dada as características econômicas e porte desses municípios. No caso de Paranaíta, a projeção realizada indica que o valor da compensação financeira será superior à receita própria atual do município.

Esse aporte significativo de capital nos cofres públicos possibilitará a realização de inúmeras melhorias nesses municípios, como o apoio de setores produtivos atualmente deprimidos e reestruturação dos serviços públicos de saúde, educação, saneamento, lazer, segurança pública, entre outros. Contudo, destaca-se que os avanços sociais e econômicos dependem de um gerenciamento eficaz dos gastos públicos.

5.2.2 Efeitos cumulativos e sinérgicos das Usinas Hidrelétricas de Teles Pires, São Manoel e Foz do Apiacás

O Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Teles Pires, elaborado pela Eletrobrás, em 2005, propôs a implantação das UHE Teles Pires e São Manoel, no rio Teles Pires, e UHE Foz do Apiacás, no rio Apiacás.

O rio Apiacás é um afluente de porte médio que tem baixo percentual de contribuição de vazão para o rio Teles Pires. A **Figura 5.2-1** apresenta a curva média do rio Teles Pires a jusante de sua confluência com o rio Apiacás, e o percentual de contribuição dos dois cursos d'água. Durante o período chuvoso o rio Apiacás tem participação de até 20% na vazão do rio Teles Pires, porém ela cai para 7% durante os meses mais secos, agosto e setembro.

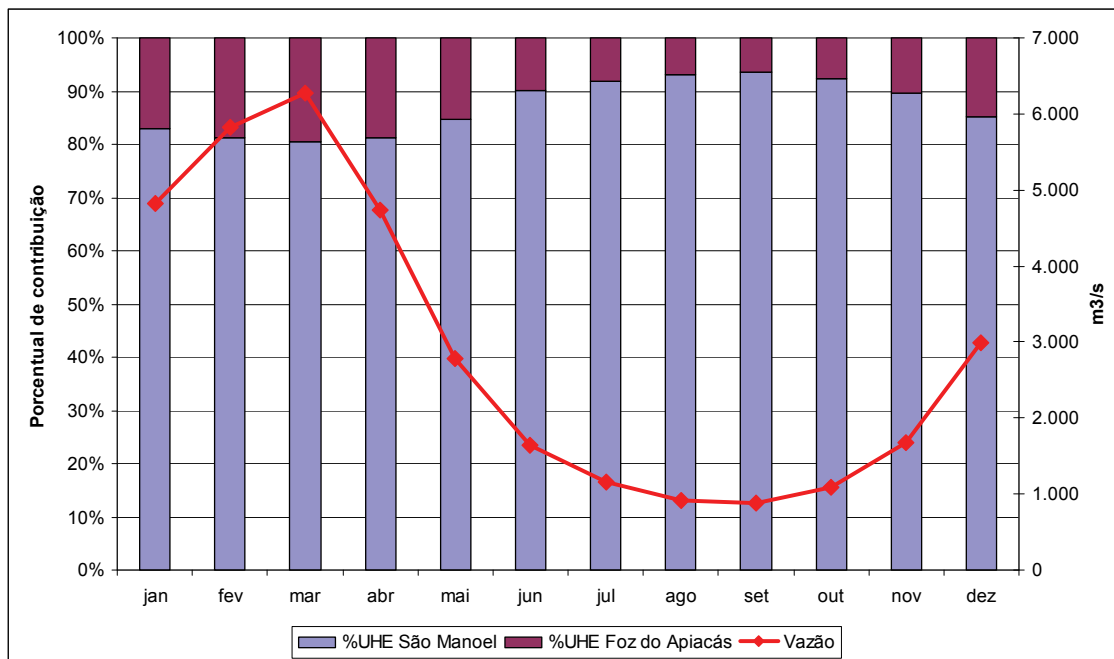


Figura 5.2-1 – Vazões médias mensais do rio Teles Pires a jusante do rio Apicás e percentual de contribuição de ambos os rios

A desproporção entre as vazões deixa claro que o rio Teles Pires é o corpo predominante e que dita a condição hidroquímica da água durante todo o ano.

As três usinas estão projetadas para operarem a fio d'água, sem volume de acumulação. Dessa maneira o padrão de vazão do rio Teles Pires a jusante dos empreendimentos não será alterado, e também não será alterada a relação entre as vazões dos dois rios. Não se prevêem efeitos cumulativos ou sinérgicos decorrentes da implantação das três usinas.

Com relação ao transporte de sedimentos, os estudos das UHE Teles Pires e São Manoel mostraram que o rio Teles Pires não transporta volume significativo de material. Após a construção destas duas usinas, todo o sedimento ficará retido no reservatório mais a montante da UHE Teles Pires. Pode-se considerar que a implantação da UHE Teles Pires exerça efeito cumulativo sobre a retenção de sedimentos no curso do rio Teles Pires, prolongando a vida útil da UHE São Manoel.

O rio Apicás tampouco produz grande quantidade de sedimento, conclusão que pode ser extraída da previsão da vida útil da UHE Foz do Apicás: 180 anos, conforme Estudo de Viabilidade e EIA da UHE de Foz do Apicás.

A ausência de grandes bancos de areia ao longo do rio Teles Pires sugere que o transporte de sedimento do rio Teles Pires seja baixo. A construção das barragens terá efeito cumulativo sobre o transporte de sedimento, mas essa interrupção não deverá provocar impactos significativos ao ambiente fluvial.

Os estudos da UHE São Manoel não identificaram impactos relevantes sobre a qualidade da água do rio Teles Pires. Um dos principais fatores considerados é o tempo de residência médio de apenas três dias.

A associação entre tempo de residência muito curto e profundidade média baixa determina o padrão amítico à coluna d'água, ou seja, ausência de estratificação térmica. A plena circulação vertical

manterá a oxigenação de todo o volume, bem como a distribuição homogênea de nutrientes e organismos planctônicos.

A hidrodinâmica do reservatório da UHE Teles Pires não será muito diferente daquele de São Manoel, pois o tempo de residência médio é de cinco dias, para um volume 47% superior ao de São Manoel. Nesse tipo de ambiente o desenvolvimento de comunidades planctônicas adaptadas a ambiente lacustre fica restrito a pequenas densidades ocasionais, provenientes de áreas mais protegidas do fluxo da calha central. Uma vez no fluxo principal, as células são conduzidas rapidamente para as estruturas de defluência (turbinas e vertedouros). Ao passarem pela barragem da UHE Teles Pires, seguirão na mesma velocidade pela calha principal da UHE São Manoel. Em mais três dias estarão se misturando às águas do rio Apicás e sendo levadas para o Baixo Teles Pires. Em menos de uma semana terão atravessado dois grandes reservatórios com grande potencial diluidor. Por isso a constituição do fitoplâncton e do zooplâncton das UHE no rio Teles Pires será similar à do rio a montante dos dois reservatórios, mesmo durante os estágios iniciais de operação, quando o estado trófico da água costuma ser mais elevado, em função da decomposição da vegetação submersa.

As concentrações de fósforo estão intimamente relacionadas com as partículas em suspensão na água. Apesar do curto tempo de residência dos reservatórios das usinas do rio Teles Pires, a retenção de sedimento implicará também na retenção de fósforo, principalmente o proveniente de áreas antrópicas situadas a montante dos empreendimentos. A combinação de dois reservatórios em cascata tem efeito sinérgico na recuperação da qualidade da água do rio Teles Pires, que pode ter reflexos no rio Tapajós (Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires, EPE, 2009).

Os prognósticos para a qualidade da água do reservatório da UHE Foz do Apicás apontam riscos de estratificação térmica, anoxia nas camadas mais profundas e crescimento de cianobactérias devido à contaminação do igarapé do Bruno, que recebe os efluentes sanitários da cidade de Apicás. A situação tenderá a ser mais crítica durante o período seco, entre julho e outubro, quando as vazões ficam abaixo de 100 m³/s.

Haverá padrões de circulação diferenciados nos períodos de seca e de chuva. Durante a estação seca, a vazão do rio pode ser reduzida a menos de 60 m³/s, o que resulta num drástico aumento do tempo de residência da água, que pode favorecer processos biológicos internos de crescimento planctônico. Acrescente-se a estabilidade meteorológica, com menor frequência de chuvas e maior insolação, que resultará em estratificação térmica prolongada.

Nesse período a vazão turbinada terá déficit de oxigenação devido à captação de água de fundo para a geração de energia, mas esse cenário mais adverso das condições iniciais de operação da UHE Foz do Apicás não deverá ter reflexos negativos relevantes no rio Teles Pires.

O primeiro fator a ser considerado é a desproporção de vazão entre os dois rios, principalmente durante o período crítico, de julho a outubro, quando o rio Teles Pires representa mais de 90% da vazão total. Isso significa a diluição da vazão do rio Apicás em quase 10 vezes o seu volume. Mesmo uma DBO hipotética de 40 mg/L seria reduzida a padrões aceitáveis pela Resolução 357/2005 após a fusão dos dois rios. Esse poder de diluição do rio Teles Pires, com água plenamente oxigenada e baixa concentração de fósforo, terá efeito sinérgico inverso, de amortecimento das condições adversas da água proveniente da UHE Foz do Apicás.

Contudo, é sabido que nem sempre ocorre a mistura completa imediatamente após a confluência de dois rios. Por exemplo, após a junção do rio São Benedito com o rio Teles Pires, pode-se perceber a diferença de tonalidade ao longo da margem direita por um extenso trecho, indicando que a mistura completa pode exigir alguns quilômetros para que se concretize.

A **Figura 5.2-2**, extraída do sítio **Google Earth**, representa, em perspectiva, a confluência entre os rios Teles Pires e Apicás. Os afloramentos rochosos na foz do rio formam pequenos degraus que facilitam tanto a oxigenação quanto a mistura das duas massas de água. As setas apontam dois fortes estrangulamentos na calha do rio, próximos um do outro cerca de 500 metros.



Fonte: Google Earth, consulta em fevereiro 2010.

Figura 5.2-2 – Imagem em perspectiva da confluência dos rios Teles Pires e Apicás

O rio Teles Pires tem batimetria irregular e nos pontos de estreitamento de calha as profundidades podem alcançar algumas dezenas de metros. A densidade florestal das margens permite concluir que a largura nos pontos assinalados tem cerca de 300 metros.

Nesse curto trecho de rio, estreito e profundo, deverá ocorrer a plena diluição e homogeneização das águas do rio Apicás no rio Teles Pires, e não haverá gradientes transversais de qualidade da água no curso principal a partir desse ponto.

O rio Teles Pires terá condições de absorver o impacto da afluência do rio Apicás. Eventuais crescimentos de cianobactérias, previstos pela simulação matemática não se estenderão ao trecho de jusante. Apesar do rio Teles Pires ter fluxo lento durante a estação seca, não ocorrerão crescimentos excessivos de cianobactérias, pois será mantida condição fluvial do ambiente.

A ictiofauna dos rios Teles Pires apresentou maior riqueza que a do rio Apicás. Nos estudos da UHE São Manoel foram citadas 248 espécies presentes nos rios Teles Pires e São Benedito. Os estudos preliminares da UHE Teles Pires identificaram 90 espécies, até novembro de 2009. Para o rio Apicás foram citadas 92 espécies.

A discussão em torno das usinas hidrelétricas na região gira principalmente em torno do futuro dos grandes migradores, que atraem turistas para pousadas especializadas na pesca esportiva dessas espécies. O **Quadro 5.2-1** apresenta a lista das espécies migradoras de interesse comercial e esportivo e sua distribuição nos três rios principais: Teles Pires, Apicás e São Benedito, a partir dos levantamentos iniciais dos Estudos de Viabilidade das UHEs São Manoel, Teles Pires e Foz do Apicás, conduzidos pela EPE.

Quadro 5.2-1 – Distribuição de espécies da ictiofauna migradora presentes nos rios Teles Pires, Apicás e São Benedito

ESPÉCIES MIGRADORAS	NOME POPULAR	DISTRIBUIÇÃO		
		S.BENEDITO	TELES PIRES	APIACÁS (*)
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	piraíba		x	
<i>Hemisorubim platyrhynchus</i>	Jurupoca		x	x
<i>Prochilodus britskii</i>	curimbatá	x	x	
<i>Prochilodus nigricans</i>	curimbatá			x
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	surubim		x	
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	cachara		x	
<i>Zungaro zungaro</i>	jaú		x	x

(*) Fonte: Estudo de Impacto Ambiental da UHE Foz do Apicás, EPE 2010.

O curimbatá (*Prochilodus nigricans*) foi encontrado apenas no rio Apicás, contudo a presença de *Prochilodus britskii*, espécie próxima, sugere que o rio São Benedito possa ser utilizado como rota alternativa após a construção das usinas.

É relevante citar que não foram encontrados Siluriformes no rio São Benedito. O rio Teles Pires parece ser o ambiente principal de crescimento dessas espécies, mas o rio Apicás pode ser também uma alternativa para a manutenção das espécies. O barramento dos dois rios romperá a ligação entre populações a montante e a jusante das usinas. O rio Teles Pires tem ainda um longo trecho fluvial a montante dos reservatórios e também importantes tributários, como os rios Cristalino e Peixoto de Azevedo. Os estudos da ictiofauna da UHE Teles Pires identificaram pelo menos três siluriformes migradores: *Hemisorubim platyrhynchus*, *Pseudoplatystoma punctifer* e *Zungaro zungaro*. Essas ocorrências reforçam a hipótese de que a bacia de drenagem da UHE Teles Pires comporta populações viáveis desses migradores. Já o rio Apicás tem uma drenagem menor e a sobrevivência de grandes migradores a montante da UHE Foz do Apicás pode ficar inviabilizada. As espécies migradoras de curta distância terão mais chances de sobrevivência.

A construção da UHE Teles Pires terá efeito sinérgico negativo sobre as populações de espécies reofilicas migradoras de longa distância retidas no interior da futura UHE São Manoel. A construção da UHE Teles Pires isolará o reservatório da UHE São Manoel, que é desprovido de tributários que possam manter populações reofilicas viáveis. Esse efeito é esperado quando se constroem usinas em cascata, mas não implica necessariamente riscos à sobrevivência das espécies em toda a bacia hidrográfica. A estrutura da comunidade ictíica da área de influência da UHE São Manoel se constituirá predominantemente de espécies adaptadas a ambientes lênticos, e de espécies reofilicas de deslocamento curto que possam se reproduzir nas proximidades do canal de fuga da UHE Teles Pires, em que persistirá algum nível – porém inferior – de movimento turbulento.

A jusante das usinas é provável que as espécies passem a utilizar o rio São Benedito para cumprirem seu ciclo reprodutivo. A considerar as informações colhidas durante os trabalhos, ocorre captura esporádica de algumas espécies, o que significa que eles poderiam visitar esse rio ao menos em busca de alimento.

Não é possível prognosticar com precisão o que poderá ocorrer com os siluriformes migradores, mas pode-se inferir que suas populações sofrerão impacto sinérgico da interrupção de suas duas rotas migratórias – rios Teles Pires e Apicás - declinando até um novo estágio de equilíbrio, a partir do momento em que o rio São Benedito se torne sua única alternativa de migração reprodutiva.

As respostas e propostas para a conservação dessas espécies só poderão surgir gradativamente, após a consolidação de um conjunto mais amplo de dados que poderão ser coletados ao longo do período de construção das usinas e após a entrada em operação. Experimentos e pesquisas com marcação de peixes, entre outras possibilidades, poderão direcionar os esforços para a conservação da ictiofauna migradora a jusante das barragens.

5.2.3 Efeitos Cumulativos e Sinérgicos Originados dos Impactos da Implantação dos Empreendimentos Hidrelétricos a Montante e Jusante da UHE São Manoel

Com base nos resultados da Avaliação Ambiental Integrada e Diretrizes – AAI da Bacia do Rio Teles Pires³, sobre a previsão de implantação das Usinas Hidrelétricas no cenário de 2017, **Quadro 5.2-2**, foram sistematizados os efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos potenciais, resumidos nos **Quadros 5.2-3 e 5.2-4**.

Quadro 5.2-2 – Empreendimentos Previstos na Bacia do Rio Teles Pires

UHE	Rio	Localização em relação à UHE São Manoel	Potência Instalada (MW)	Área do Reservatório (km ²)	UF
Foz do Apiacás	Apiacás	jusante	275	59,5	MT
São Manoel	Teles Pires	-	700	70,79	PA /MT
Teles Pires	Teles Pires	montante	1.820	123,4	PA /MT
Colíder	Teles Pires	montante	342	123,3	MT
Sinop	Teles Pires	montante	461	329,6	MT
Magessi	Teles Pires	montante	53	60,0	MT
Total			3.697	820,71	

Fonte: Avaliação Ambiental Integrada e Diretrizes – AAI da Bacia do Rio Teles Pires, EPE, agosto/2009, com base no “Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Teles Pires (ELETROBRÁS, 2005)

³ Avaliação Ambiental Integrada e Diretrizes – AAI da Bacia do Rio Teles Pires, EPE, agosto/2009.

Quadro 5.2-3 – Efeitos Cumulativos dos Impactos na Bacia do Rio Teles Pires

IMPACTOS	EFEITOS CUMULATIVOS
Alteração das Características Hidráulicas do escoamento	Há uma alteração substancial de natureza – transformando-se um ambiente lótico – condição de rio natural – para lântico, porém haverá uma grande distância entre vários barramentos pela extensão total do rio Teles Pires e o potencial de divisão de quedas. Quanto maior a distância entre os reservatórios, maior a condição de recuperação da qualidade da água entre eles e, portanto, menor a cumulatividade a ser quanti-qualificada.
Potencial de Eutrofização dos Reservatórios	Atualmente há um alto potencial de produção de fósforo e fontes difusas associadas às atividades agrícolas e pecuária na bacia do rio Teles Pires, no estado de Mato Grosso. Os reservatórios projetados serão receptores de parte da carga poluidora, podendo sofrer os efeitos associados à eutrofização, como proliferação localizada de algas e macrófitas aquáticas. O aporte de fósforo no sistema aquático resulta do carreamento de sólidos aos recursos hídricos, o que demanda a recomposição da vegetação na bacia hidrográfica contribuinte, além do incentivo às práticas conservacionistas do solo.
Perda de habitats específicos da ictiofauna	A construção de barragens tem conseqüências negativas para o grupo de peixes de hábitos reofílicos, que têm as migrações dificultadas ou impedidas por esses obstáculos. Adicionalmente, também há o problema da eventual interrupção do processo de deriva de ovos, larvas e juvenis para os trechos a jusante, os quais podem ficar retidos junto às barragens e sob condições ambientais inadequadas e conseqüentemente morrerem.
Contaminação por Mercúrio	Apesar de pouco provável, os efeitos do mercúrio na bacia do rio Teles Pires podem se originar da contaminação oriunda da atividade garimpeira manifesta com maior intensidade nos municípios de Peixoto de Azevedo, Paranaíta e áreas ao sudoeste do Pará.
Perda de Áreas com Potencial Mineral	A formação de reservatórios pode inviabilizar o aproveitamento de reservas minerais, traduzindo uma perda de potencial mineral. Quando os depósitos minerais que serão alagados já estão sendo alvo de atividade minerária, fica também caracterizada uma perda de área produtiva, com os impactos decorrentes do lucro cessante.
Redução da Cobertura Vegetal e Fragmentação de Ambientes	Perda localizada de cobertura vegetal. Como os reservatórios são encaixados, o corte de vegetação previsto não representa parcelas significativas de supressão no conjunto da bacia. O efeito cumulativo desse impacto pode contribuir para o processo de fragmentação e isolamento de habitats, interferindo na variabilidade genética dos vegetais a serem suprimidos ou alagados.
Interferência da Perda da Vegetação para a Fauna Silvestre Associada	A modificação de um ambiente florestal para uma região desprovida de cobertura vegetal e pouco estratificada limita a permanência de várias espécies animais, que são dependentes de recursos específicos, como alimento, abrigo, sítios reprodutivos, temperatura e luminosidade. Em conseqüência, poderá haver perdas para a fauna silvestre em uma paisagem que se encontra estreitamente associada à vegetação. Tais efeitos não são os mesmos para os vários grupos faunísticos, porque a utilização dos recursos ambientais pelos animais ocorre de forma diferenciada, com um grande número de espécies fazendo uso simultâneo ou seletivo de várias unidades de hábitat presentes na paisagem e não apenas dos fragmentos.
Perda de Áreas Produtivas	Os efeitos dessa perda serão muito localizados, considerando o montante de áreas abrangidas pelos reservatórios.
Alteração da Estrutura Fundiária	Os efeitos serão de pequena monta, considerando-se a quantidade prevista de pequenos imóveis e minifúndios a serem afetados, frente ao conjunto existente na bacia. Essa condição, já explorada em outros impactos analisados, decorre das áreas previstas para implantação dos reservatórios, em sua maioria a fio d'água, e mais encaixados, sobretudo aqueles localizados na porção norte-nordeste da bacia do rio Teles Pires.
Crescimento da Arrecadação Municipal	Não se estima a ocorrência de efeitos significativos do incremento das receitas públicas municipais no conjunto da bacia. Alguns empreendimentos, por se localizarem em áreas com menor apropriação de renda, provocarão efeitos mais significativos nas receitas municipais. De uma forma geral, haverá uma melhoria localizada nos municípios abrangidos pelos reservatórios.

Fonte: Avaliação Ambiental Integrada e Diretrizes – AAI da Bacia do Rio Teles Pires, EPE, agosto/2009

Quadro 5.2-4 – Efeitos Sinérgicos dos Impactos na Bacia do Rio Teles Pires

IMPACTOS	EFEITOS SINÉRGICOS
Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento	<p>Com a transformação do ambiente lótico em lântico, o tempo de residência das águas no reservatório poderá contribuir para um possível processo de eutrofização. Com a formação dos reservatórios, trechos encachoeirados e/ou de corredeiras passam a ter características lânticas, levando à supressão de habitats para certas comunidades ictíicas adaptadas àquelas condições lóticas. A formação dos reservatórios pode dificultar o fluxo migratório de algumas espécies e também suprimir áreas berçários de peixes (áreas alagáveis ou lagoas marginais).</p> <p>A implantação de reservatórios poderá inundar áreas com rejeitos de garimpos de ouro com algum remanescente do mercúrio que fora empregado na concentração do metal. E por outro lado, áreas com atividades produtivas diversas são alagadas.</p>
Potencial de eutrofização dos reservatórios	<p>O aumento do grau de trofia nos reservatórios é resultado das atividades antrópicas na bacia hidrográfica e implica efeitos sinérgicos para a biota aquática. Entre os efeitos indesejáveis decorrentes da eutrofização, destaca-se o crescimento demasiado de algas, cianobactérias e macrófitas aquáticas, que comprometem a qualidade das águas, podendo restringir os usos múltiplos das águas destinadas ao abastecimento público, à dessedentação animal, a atividades de pesca, à recreação, entre outros.</p> <p>O crescimento excessivo de macrófitas aquáticas em reservatórios, principalmente as flutuantes, pode favorecer a proliferação de insetos vetores de doenças e influenciar na disponibilidade de ambientes que servem à reprodução, alimentação e abrigo para determinadas espécies de peixes.</p>
Perda de habitats específicos da Ictiofauna	<p>A transformação dos sistemas lóticos decorrente da instalação de empreendimentos hidrelétricos provoca alterações do regime fluvial, modificando o regime de enchente e vazante do rio, com reflexos negativos sobre os peixes, seus habitats, suas fontes de alimento e inter-relações tróficas. Entre essas alterações, destaca-se a perda de habitats decorrente da submersão permanente de trechos inteiros de corredeiras, associada a uma redução da velocidade da correnteza na área dos reservatórios. Essas mudanças na qualidade do habitat podem ocasionar o desaparecimento local das populações de plantas podostemáceas, que dependem das águas rápidas e turbulentas das corredeiras e da alternância cíclica de períodos de submersão e exposição para completar seus ciclos biológicos. Junto com a perda das podostemáceas, perde-se também as populações de diversas espécies de peixes fortemente reofílicos, que dependem dessas plantas como alimento, habitat de forrageamento ou refúgio.</p> <p>O afogamento de corredeiras decorrente da formação dos reservatórios, além de afetar diretamente as populações de peixes reofílicos, também gera mudanças na composição e estrutura das comunidades de peixes.</p>
Alteração de processos migratórios da ictiofauna	<p>Barramentos sucessivos podem filtrar seletivamente a passagem de peixes migratórios na bacia, com perda progressiva de eventos reprodutivos de peixes no sentido jusante-montante. No sentido inverso, eventuais espécies migradoras de longa distância que utilizem as cabeceiras do rio Teles Pires como áreas de desova, deverão sofrer os efeitos de falhas no recrutamento devido à retenção progressiva (e morte) de ovos, larvas e juvenis nos barramentos, no sentido montante-jusante. Esses distúrbios, que poderão se intensificar ao longo do tempo deverão resultar em alterações substanciais na estrutura das comunidades de peixes nas áreas dos reservatórios, aumentando a imprevisibilidade na composição dos conjuntos de espécies presentes.</p>
Contaminação por Mercúrio	<p>A construção dos reservatórios aumenta o risco de biodisponibilização de mercúrio no sistema, quando comparado com as condições ambientais originais. A presença histórica de atividade intensa de garimpo em boa parte da bacia do rio Tapajós pode amplificar a possibilidade de contaminação por mercúrio naquele sistema.</p>
Crescimento da Arrecadação Municipal	<p>Tais efeitos sinérgicos são mais localizados, concentrando-se nos municípios abrangidos pelos empreendimentos hidrelétricos, sobretudo por se tratar de recursos para investimento das administrações municipais beneficiadas, repassados na fase de implantação (ISS, ICMS) e de operação do empreendimento (ICMS e Contribuição Financeira pelo uso dos recursos hídricos, dentre outros). Os efeitos desse impacto não devem ultrapassar os limites físicos desses municípios. Serão perceptíveis os resultados desses efeitos naqueles municípios que sediarem mais de um empreendimento hidrelétrico, como é o caso dos municípios de Paranaitá e Jacareacanga.</p>

Fonte: Avaliação Ambiental Integrada e Diretrizes – AAI da Bacia do Rio Teles Pires, EPE, agosto/2009



CAPÍTULO VIII
PROGRAMAS E MEDIDAS SOCIOAMBIENTAIS

1 INTRODUÇÃO

No capítulo anterior foram sistematizados os impactos ambientais e relacionadas as respectivas Medidas de Controle e Programas Socioambientais previstos para fazer frente à implantação da Usina Hidrelétrica São Manoel. Esse conjunto de medidas, consubstanciadas em Programas Socioambientais e estruturadas a partir da avaliação de impactos ambientais, deverá indicar as ações pertinentes (de natureza potencializadora, preventiva ou mitigadora) que darão o devido suporte à implantação da UHE São Manoel, e que serão essenciais para permitir a viabilização ambiental do empreendimento.

A indicação dos programas socioambientais ocorre no início do processo de licenciamento ambiental da Usina e subsidia a obtenção da Licença Prévia – LP.

De acordo com a Resolução CONAMA 001/86, o estudo de impacto conterá a “elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados”. Desta forma, o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, indicará as diretrizes do programa de monitoramento, mas não compreende a sua realização, porque o monitoramento será feito após o licenciamento ambiental.

Pelas definições legais, o monitoramento não está contido no EIA, e será desenvolvido pelo próprio Projeto Básico Ambiental – PBA, quando da obtenção da Licença de Instalação – LI. Mas, para que esse ciclo seja evolutivo, cabe ao EIA propor as linhas gerais desses programas, visando, de forma dirigida, preparar a região para o recebimento do empreendimento.

A proposição dos programas se norteou nos aspectos destacados a seguir:

- (i) Os programas ambientais propostos devem ser capazes de minimizar as conseqüências negativas do empreendimento e potencializar os reflexos positivos, apontados na avaliação de impactos ambientais;
- (ii) Devem ser propostos programas integrados para monitoramento ambiental da área de influência, visando acompanhar a evolução da qualidade ambiental e permitir a adoção de medidas complementares, quando necessárias.
- (iii) Da mesma forma que para as Medidas, também os Programas devem contar com ferramentas de Geoprocessamento que componham um Sistema de Informações Geográficas – SIG, sempre que seja possível espacializar as proposições indicadas.
- (iv) A implantação dos programas ambientais deve se situar dentro do princípio de compromisso e responsabilidade social, com propostas de ação que compreendam a participação efetiva da comunidade diretamente afetada e da sociedade em diversos níveis de atuação (população residente, empresas, entidades públicas e privadas), assim como dos parceiros institucionais, visando à inserção regional do empreendimento.
- (v) A implementação dos programas deve conter a aplicação de medidas que objetivem tanto a recuperação quanto a conservação ambiental, ou ainda a potencialização dos aspectos positivos que o empreendimento venha trazer à região, de forma a perseguir algumas das condições expressas a seguir:
 - a) Interpretar corretamente os efeitos negativos ou positivos dos impactos, visando à aplicação adequada de medidas, sejam elas preventivas, corretivas, compensatórias ou potencializadoras.
 - b) Avaliar o grau de resolução das medidas adotadas, tendo clara a necessidade de estimar, com a melhor aproximação possível, a eficiência dos procedimentos indicados.

- c) Propor medidas que sejam exeqüíveis, com base em resultados já comprovados ou equipamentos já testados em outras experiências anteriores, ou em empreendimentos que tenham alguma semelhança com o presente, em estudo. Evitar, sempre que possível, a adoção de técnicas ou procedimentos questionáveis, ou pela pouca informação ou por serem inadequados à realidade da região prevista para implantação da UHE São Manoel.
- d) Promover o arranjo das medidas de controle e conservação visando à composição posterior do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório Artificial – PACUERA, previsto na Resolução CONAMA N° 302/2002, que será detalhado na fase posterior do processo de licenciamento, sendo exigência para a obtenção da Licença de Instalação – LI. Conforme preconiza essa Resolução, este Plano se destina ao estabelecimento de diretrizes de ordenamento territorial na sua área de abrangência.
- e) Identificar ações de fomento ao desenvolvimento regional que sejam executadas com a participação do empreendedor e demais parceiros institucionais, como órgãos e instituições que já desenvolvam programas de capacitação e qualificação de gestores e técnicos municipais, mão-de-obra e fornecedores locais.
- f) Estabelecer os objetivos e cronograma de implementação das medidas adotadas e consubstanciá-las em programas.
- g) Localizar a área de abrangência dos programas ambientais, a partir dos mapas síntese dos impactos diretos e indiretos e respectivas medidas adotadas, de acordo com as possibilidades de georreferenciamento de cada um deles.

Para o cumprimento das condições expostas acima, são detalhados os programas e as medidas, à luz do Diagnóstico Ambiental das áreas de influência da UHE São Manoel.

2 CONCEITUAÇÃO

A avaliação de impactos ambientais - AIA possui, como uma de suas funções, servir de base e ferramenta para planejar a gestão ambiental de ações e atividades destinadas à redução de impactos adversos, destacar e potencializar os impactos positivos e recomendar diretrizes de manejo. Esse conjunto de ações planejadas no âmbito da AIA é apropriadamente denominado de plano de gestão ambiental.

É importante ressaltar que existem diferenças entre o plano de gestão ambiental da AIA e os sistemas de gestão ambiental – SGA, em conformidade com a norma NBR ISO 14001:2004⁴ que estabelece os requisitos de implementação e operação do sistema de gerenciamento ambiental, uma ferramenta utilizada pelas organizações para demonstrar a melhoria contínua de seu desempenho ambiental e o atendimento às legislações e aos requisitos ambientais.

O primeiro aspecto a se destacar é que os sistemas de gestão ambiental são estabelecidos posteriormente à AIA.

Num segundo aspecto, enquanto a AIA trata de impactos antevistos ou situações potenciais, o SGA estabelece ações para tratar de “situações concretas de impactos ou de risco ambiental” (SÁNCHEZ, 2008).

O terceiro aspecto observado é que o plano de gestão ambiental proposto na AIA só será aplicado no caso de aprovação do empreendimento e de sua efetiva implantação. Além desse aspecto, o plano de gestão da AIA compreende as três fases do ciclo de vida útil do empreendimento (implantação,

⁴ A ISO 14000 é um Sistema desenvolvido para ajudar as empresas a protegerem o meio ambiente, reduzirem seus custos de operação, eliminarem riscos de violação da legislação ambiental e adquirirem vantagens no mercado. Desde o seu lançamento em setembro de 1996, a ISO 14000 tem embasado o Sistema de Gerenciamento Ambiental.

operação e desativação). Ao passo que as medidas e programas estabelecidos pelo SGA destinam-se, sobretudo, à fase de operação do empreendimento, que muitos autores avaliam não ser, necessariamente, a fase onde ocorrem os impactos mais significativos, quando comparados àqueles decorrentes da fase de implantação.

Sob este aspecto cabe o conceito de gestão ambiental: *“um conjunto de medidas de ordem técnica e gerencial que visam a assegurar que o empreendimento seja implantado, operado e desativado em conformidade com a legislação ambiental e outras diretrizes relevantes, a fim de minimizar os riscos ambientais e os impactos adversos, além de maximizar os efeitos benéficos.”* (SÁNCHEZ, 2008).

Portanto, para que os programas de ação estabelecidos na AIA possam ser detalhados na etapa seguinte do licenciamento ambiental - a obtenção da licença de instalação, seu conteúdo foi desenvolvido de forma dirigida e orientada para o atendimento de um plano regional, preparando a região para o recebimento da UHE São Manoel e maximizando os benefícios advindos dos investimentos necessários à sua implantação. A Figura 2-1 ilustra o encadeamento dos programas estabelecidos na AIA com aqueles relativos aos sistemas de gestão ambiental (SGA), nos principais ciclos de vida do empreendimento e a função da etapa de acompanhamento na ligação entre o planejamento e a gestão ambiental.



Figura 2-1 O ciclo de vida do empreendimento e o acompanhamento dos programas ambientais

Fonte: adaptado para EIA UHE São Manoel, de SÁNCHEZ, 2008.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os programas socioambientais são organizados em um plano de gestão ambiental, compreendendo as medidas preventivas, mitigadoras, compensatórias e potencializadoras, visando garantir que as próprias ações do empreendimento sejam planejadas para assegurar a proteção ambiental, um dos objetivos da AIA

Em todos os programas são desenvolvidos:

- **Objetivos** – são apresentadas as finalidades do programa proposto. Em alguns casos os objetivos são complementados com as justificativas de sua implantação. São inseridos os impactos avaliados na fase anterior, a fim de indicar, em cada programa proposto, a proposição de ações a serem implementadas, respondendo a cada um dos impactos antevistos.
- **Procedimentos Metodológicos** – são propostas as principais medidas e atividades operacionais a serem adotadas para a realização dos programas, de forma a garantir a eficácia e eficiência da ação.
 - **Para os Impactos avaliados como Negativos:**
 - **Medidas Preventivas** – relativas às ações destinadas a prevenir eventuais impactos negativos.
 - **Medidas Mitigadoras** – referem-se aos procedimentos destinados a suavizar e minimizar os impactos negativos identificados na fase de análise das modificações ambientais previstas na fase de identificação e avaliação dos impactos.
 - **Medidas Compensatórias** – referem-se às ações destinadas a compensar os impactos não mitigáveis avaliados no EIA.
 - **Para os impactos avaliados como Positivos:**
 - **Medidas Potencializadoras** – correspondem a todas as ações que sejam adotadas visando o maior aproveitamento das novas condições a serem criadas pelo empreendimento.
- **Responsabilidade pela execução** – é identificado o agente executor, com definição de responsabilidades, incluindo a identificação de eventuais parceiros institucionais.
- **Grau de resolução das medidas adotadas** – estimar, com a melhor aproximação possível, a eficiência dos procedimentos indicados. Conforme apontado pelo TR/IBAMA, o “efeito esperado de sua eficácia: baixa, para os impactos de mais difícil mitigação, média ou alta para os impactos de fácil mitigação, desde que tomadas as medidas cabíveis”. Para atender essa qualificação são adotados os três níveis de resolução: Alto, Médio e Baixo, aplicando-se os preceitos estabelecidos pelo programa. No caso das medidas de monitoramento propostas, dependendo da ação envolvida não será avaliado seu grau de resolução.

- Cronograma** – os programas foram desenvolvidos considerando dois períodos: aquele que antecede o início da operação da usina, para o qual se adotou a duração de 4 anos; e aquele seguinte ao início da operação, para o qual também se adotou a duração de 4 anos. O primeiro período visa atender às etapas de planejamento e implantação da usina, nas quais são desenvolvidas, por exemplo, ações de mobilização de mão-de-obra e implantação das infraestruturas de apoio; o segundo período visa acompanhar a fase imediata após a formação do reservatório. A adoção desse período está relacionada com a duração das Licenças Ambientais⁵. Conforme a especificidade do tema abordado, alguns programas poderão ser desenvolvidos num período de tempo menor, ou até durante todo o ciclo de vida útil da Usina Hidrelétrica. Nesses casos, tais especificidades serão abordadas no texto que precede a apresentação do cronograma. O **Quadro 3-1** apresenta o modelo do Cronograma de Implantação dos Programas, no qual estão previstos exemplos de algumas atividades necessárias ao atendimento dos impactos antevistos, tais como ‘planejamento’, ‘mobilização’, ‘desenvolvimento’ e ‘acompanhamento e elaboração de relatórios técnicos’. Tais ações deverão ser detalhadas quando da elaboração do Projeto Básico Ambiental.

Quadro 3-1 – Modelo de Cronograma de Implantação dos Programas

Atividades	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	Enchimento	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Planejamento										
Mobilização										
Desenvolvimento										
Acompanhamento e Elaboração de Relatórios Técnicos										

4 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

O Plano de Gestão Ambiental está organizado por 5 eixos de Ação, aos quais são associados planos e programas específicos. O **Quadro 4-1** apresenta essa organização.

⁵ O prazo de validade da Licença Prévia deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento ou atividade, não podendo ser superior a 5 anos; o prazo de validade da Licença de Operação deverá considerar os planos de controle ambiental e será de, no mínimo, 4 anos e, no máximo, 10 anos, conforme dispõe o artigo 18 da Resolução CONAMA nº 237/97.

Quadro 4-1 – Plano de Gestão Ambiental e Programas Associados

EIXOS DO PLANO	PLANOS E PROGRAMAS ASSOCIADOS
Programas Vinculados Diretamente às Obras	Plano Ambiental para Construção – PAC
	Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação do Projeto
	Resgate de Peixes nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras
	Contratação e Desmobilização de Mão de Obra
Programas de Monitoramento, Controle, Manejo e Conservação	Monitoramento da Sismicidade
	Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos
	Acompanhamento das Atividades Minerárias
	Monitoramento das Águas Subterrâneas
	Monitoramento Climatológico
	Monitoramento Hidrossedimentológico
	Resgate e Salvamento Científico da Fauna
	Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água
	Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudas
	Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora
	Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico
	Monitoramento de Herpetofauna Aquática
	Monitoramento da Avifauna
	Monitoramento de Quirópteros
	Monitoramento de Mamíferos Semi-Aquáticos
	Monitoramento de Primatas
	Monitoramento da Ictiofauna
Controle e Prevenção de Doenças	
Plano de Ação e Controle da Malária	
Preservação do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico	
Programas Compensatórios	Implantação da Área de Preservação Permanente do Reservatório– APP
	Recomposição Florestal
	Compensação Ambiental – Unidade de Conservação
	Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais
	Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais
	Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade de Turismo
	Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório da População e Desestruturação de Atividades Econômicas
Apoio ao Plano de Gestão Ambiental	Interação e Comunicação Social
	Educação Ambiental
Programas Especiais	Programa de Apoio às Comunidades Indígenas
	Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial – PACUERA

4.1 PROGRAMAS VINCULADOS DIRETAMENTE ÀS OBRAS

4.1.1 Plano Ambiental para Construção – PAC

4.1.1.1 Objetivos

O Plano Ambiental para Construção (PAC) do UHE São Manoel tem como objetivo maior prevenir e controlar os impactos diretos que poderão ser originados pela execução das obras de infraestrutura de apoio à construção prevista para os diferentes sítios construtivos, bem como daquelas consideradas como principais, componentes do arranjo geral do empreendimento.

Esse plano fornece ainda critérios e procedimentos ambientais que deverão ser incluídos no contrato geral do empreendedor com as empresas de construção e prestação de serviços a serem envolvidas na futura implantação do empreendimento, incluindo-se aqui seus subcontratados. Assim, ele tem um cunho de conjunto de ações preventivas, de mitigação e de monitoramento aplicadas às etapas de implantação e de operação da usina, sendo essas ações de responsabilidade do empreendedor e de todas as empresas contratadas para as obras.

Dentre os potenciais impactos que demandam este Programa destacam-se:

- Instabilização de Encostas, Ocorrências de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos
- Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais
- Alteração da Paisagem
- Alteração na Qualidade dos Solos
- Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração
- Alteração da Qualidade da Água a jusante da Barragem
- Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação
- Alteração do Regime Fluvial
- Perda de Cobertura Vegetal
- Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre
- Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Aquática
- Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas
- Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho
- Aumento da Incidência de Doenças

4.1.1.2 Justificativas

O canteiro de obras a ser situado na margem direita do rio Teles Pires, próximo ao eixo da barragem, compreende as seguintes instalações básicas para a construção das estruturas da UHE São Manoel:

- Guarita;
- Subestação;

- Oficina;
- Almojarifado;
- Depósito de combustível;
- Carpintaria;
- Pátio de armação;
- Pátio eletromecânico;
- Área de montagem mecânica;
- Laboratório de concreto;
- Laboratório de solos;
- Central de concreto;
- Central de resfriamento;
- Depósito de explosivos;
- Depósito de areia/brita;
- Escritórios;
- Refeitório e ambulatório médico;
- Área de lavagem/lubrificação;
- Áreas destinadas aos sistemas de controle ambiental – unidades de tratamento, estoques temporários e definitivos, aterros sanitários, áreas de viveiros de produção de mudas;
- Áreas para os serviços de utilidades – água potável e industrial, energia, centrais de ar comprimido;
- Áreas exclusivas para estoques de explosivos.

O alojamento dos trabalhadores, também estará localizado na margem direita, a aproximadamente, 10 km do canteiro industrial. Neste alojamento estão previstas instalações que abrigarão auditório, corpo de bombeiros, delegacia, igreja, centro comunitário, correios, posto telefônico, agência bancária, estação rodoviária, posto de combustíveis, oficina mecânica, casa de visitas, supermercado, centro comercial, dentre outros.

Dois critérios principais orientaram o planejamento e a escolha da locação das instalações de uso temporário ou definitivo:

- Prioridade de uso para áreas já antropizadas, evitando-se áreas ambientalmente frágeis e desmatamentos desnecessários;
- Seleção de áreas para locação do alojamento em área de topografia mais plana na parte superior da encosta, de forma a proporcionar clima mais ameno aos trabalhadores.

Todas as instalações de controle ambiental e de utilidades, como as de água potável e de tratamento de esgotos sanitários, serão dimensionadas para atender à demanda pelo pico do efetivo da mão de obra. Sempre que possível, os sistemas de tratamento serão centralizados, evitando-se a multiplicação de pequenas unidades de controle ambiental.

Tendo em vista o porte do empreendimento e a multiplicidade das ações necessárias para o adequado funcionamento do canteiro e alojamento e o cumprimento de pressupostos de eficiência no trabalho e cumprimento da legislação em vigor, torna-se necessário o planejamento de vários conjuntos de ações que visam à execução das medidas de controle ambiental, comunicação social, de saúde e segurança no trabalho, que ocorrerão segundo diversos programas específicos aplicados às atividades a serem desenvolvidas no canteiro de obra.

▪ **Natureza do Programa/Projeto**

- Preventiva, Mitigadora e de Monitoramento

▪ **Etapas do Empreendimento para implantação**

Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, de Construção da Obra Principal e de Operação da Usina e do Reservatório.

4.1.1.3 Procedimentos Metodológicos

As ações recomendadas neste Plano Ambiental para Construção são apresentadas em conjuntos diferenciados de medidas, descritas a seguir, que contemplam todo o apoio necessário à construção do empreendimento segundo critérios, normas e procedimentos que visam introduzir os padrões de qualidade necessários à implantação do empreendimento. Na estruturação deste Plano mereceram destaque as ações relacionadas aos processos destinados à recuperação das áreas que serão utilizadas pelas obras e pelas infraestruturas de apoio por ocuparem áreas significativas e envolverem diversas frentes de trabalho de recuperação ambiental. Essas ações foram incluídas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas constante deste PAC.

– **Ações de Informação e Comunicação**

Visa informar e interagir com o público com interesse em participar ou prestar serviços ao empreendimento e o público diretamente envolvido com a implantação do empreendimento. As atividades propostas deverão ser realizadas de forma coordenada com o **Programa de Interação e Comunicação Social** previsto para o empreendimento.

Nesse conjunto de atividades, estão incluídas as tarefas de manter o público atualizado sobre processos de contratação e desmobilização da mão de obra, requisitos e oportunidades de treinamento, etapas da construção, oportunidades de interação com as comunidades, regras de comportamento definidas para os empregados e prestadores de serviços.

Ainda neste item, incluem-se ações de educação para segurança e saúde, através de treinamento, abordando, pelo menos, os seguintes temas:

- **Segurança no Trânsito:** todos os empregados admitidos para o cargo de motorista deverão receber informações básicas sobre Normas de Segurança; os motoristas deverão fazer o curso de direção defensiva; os veículos deverão ter sua velocidade limitada; o uso de cinto de segurança deverá ser estabelecido como obrigatório; deverão ser inspecionados periodicamente os veículos visando averiguar condições de freio, faróis, pneus, buzinas,

correias, cabos, guinchos etc; e periodicamente deverão ser ministradas palestras educativas para todos os motoristas. Utilização de redutores de ruídos nos equipamentos e veículos.

- Prevenção e Controle de Doenças Infecciosas e Parasitárias: ênfase para as doenças endêmicas; incentivo à vacinação; esclarecimento sobre endemias locais; orientações para prevenção; esclarecimentos quanto aos primeiros sintomas e sinais; noções de higiene; esclarecimentos com relação aos meios de transmissão; e palestras educativas periódicas.
- Controle ao Tabagismo, Controle de Alcoolismo e Drogas que Causem Dependência Química: esclarecimentos quanto aos riscos de uso; informações quanto às patologias decorrentes; desvio do interesse do uso dessas drogas canalizando para práticas saudáveis; e palestras educativas específicas.
- Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos: informações quanto aos animais peçonhentos da região e esclarecimentos para seu reconhecimento; definição dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) apropriados e incentivo ao seu uso; procedimentos em caso de acidentes; e treinamento para atendimento em primeiros socorros.
- Prevenção de Riscos Ocupacionais de Natureza Física, Química e Biológica: definição de riscos físicos (ruído, vibração, radiações, calor, umidade etc); químicos (poeiras, fumos, neblinas, névoas, pigmentos, gases, vapores etc); biológicos (vírus, bactérias, parasitas, fungos etc); e identificação e esclarecimentos dos riscos inerentes a cada atividade e orientações quanto a sua prevenção.
- Coibir a captura de peixes no canteiro e a prática da pesca dos trabalhadores, com fiscalização e orientação sobre o que pode ser considerado crime ambiental.
- Utilização de EPI: definição dos EPI com base no Mapa de Riscos Ambientais e no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais; e sinalização em todas as áreas das obras indicando a obrigatoriedade de uso e do tipo adequado de equipamento.
- Higiene e Saúde: fornecimento de adequada orientação às equipes para os diversos riscos inerentes à ingestão de comida contaminada, de riscos de veiculação de doenças pela água e alimentos e quanto à disseminação de doenças sexualmente transmissíveis.

– Capacitação do Trabalhador

Este conjunto de medidas cuida da preparação e formação de pessoas para desempenhar tarefas durante a implantação do empreendimento. Visa atingir prioritariamente o público de comunidades próximas e das áreas de influência do empreendimento.

Nas atividades de qualificação e capacitação previstas, incluem-se as de indução, que ocorrem no momento da contratação, visando ao aprendizado de tarefas específicas (operadores, ofícios e trabalhos em condições especiais), os treinamentos periódicos e de reciclagem, a preparação de pessoas para desempenho de tarefas nas áreas de proteção ambiental, segurança do trabalho e saúde. Inclui também a formação de técnicos especializados em construção e montagem (carpinteiros, armadores, soldadores, entre outros), geralmente para os cargos de auxiliares técnicos.

A capacitação dos empresários locais para fazer frente às situações causadas pela implantação do empreendimento, bem como de trabalhadores locais para desempenho de atividades ligadas à obra, deverá ser conduzida por equipes pertencentes aos quadros de funcionários e técnicos do empreendedor, das empresas contratadas e de organizações especializadas na formação e capacitação de mão de obra.

Para isso, os empreendedores deverão estabelecer programas de interação com entidades preparatórias de mão de obra (Federações de Indústrias e Comércio, sistema SESI – SENAI), secretarias estaduais de emprego, agências estaduais de desenvolvimento, entidades municipais, centrais sindicais e o Sistema Nacional de Emprego – SINE, de forma que tal preparação se inicie antes da mobilização para implantação dos canteiros. Ou seja, as atividades deverão ser iniciadas logo após a definição do empreendedor.

Programas de alfabetização deverão também ser implantados para atingir o público empregado com baixo nível de escolaridade visando à formação equivalente ao Ensino Fundamental.

– **Contratação e Desmobilização de Pessoas e Empresas**

A contratação de pessoas e empresas para participarem da implantação do empreendimento deverá obedecer às seguintes premissas principais:

Priorizar a contratação de pessoas residentes, prestadores de serviços e empresas oriundas da própria região;

- Estabelecer uma política de contratação de pessoas e manter centros de informação sobre as oportunidades de contratação e de prestação de serviços nas aglomerações da área de influência direta, em especial do município de Paranaíta;
- Limitar a mobilização de famílias de outras regiões aos recursos estratégicos das empresas e prestadores de serviços;
- Reduzir a mobilização de pessoas oriundas de outras regiões que não puderem ser atendidas com os recursos existentes nos municípios da área de influência direta do empreendimento;
- Adotar programa de retorno periódico às regiões de origem para as pessoas mobilizadas sem familiares;
- Incentivar e acompanhar o retorno definitivo das pessoas desmobilizadas às suas regiões de origem.

Tais premissas têm por objetivo reduzir os impactos adversos potenciais da indução de movimentação de pessoas atraídas por oportunidades de emprego ou de serviços relacionados ao empreendimento. Visam também reduzir os impactos derivados da prolongada permanência de canteiros de obras (efeitos de canteiros) através da qualificação crescente de recursos regionais. Pretende-se adotar o princípio do tempo mínimo para recursos externos, o que se traduzirá em usar recursos externos à região até o momento em que um recurso equivalente não for disponibilizado localmente.

Os empreendedores estabelecerão também parcerias com órgãos públicos de ação social para promover o retorno de pessoas atraídas que não tenham condições de aproveitamento, para evitar o surgimento de aglomerações informais potenciais formadores de novos povoados e controlar o estabelecimento de serviços informais que possam causar desestabilização da organização social vigente (casas de diversão e jogo, prostíbulos, ambulantes, entre outros).

– **Controle Médico de Saúde Ocupacional**

Este conjunto de ações deve atender à NR-7, criada pela Portaria 24 do SSST, de 29 de dezembro de 1994, que determina a implantação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. A Norma Regulamentadora (NR) foi complementada por Despacho da SSST, de 1 de outubro de 1996 e pela Portaria 19, de 9 de abril de 1998. Prioriza o atendimento à saúde dos trabalhadores, ante os riscos ambientais, por metodologia de estudo epidemiológico preventivo.

Ele deverá estar ligado diretamente ao Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (NR-18) e ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (NR-9) e ao Mapa de Riscos (NR-5) de cada empreendimento.

Destacam-se ainda as recomendações constantes da Portaria Conjunta N.º 259, de 7 de agosto de 2009, do Ministério de Estado do Meio Ambiente e IBAMA, que propugna pela adoção de medidas que possam reduzir os impactos na saúde do trabalhador e do meio ambiente, sobretudo quanto às emissões nocivas ao sistema respiratório.

As atividades deste subprograma visam:

- Atender aos dispositivos legais vigentes relativos à Saúde Ocupacional, acompanhando sistematicamente as modificações na legislação;
- Proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores da obra de construção e operação da UHE São Manoel;
- Desenvolver ações de prevenção de doenças, educação em saúde e segurança do trabalho para a população diretamente vinculada à obra, de forma a atender a todas as normas regulamentadoras da legislação vigente;
- Adoção, no âmbito dos canteiros de obras, de medidas de controle das principais endemias existentes ou passíveis de serem introduzidas na região de implantação do empreendimento;
- Manutenção de vigilância epidemiológica eficaz de outras doenças transmissíveis e de agravos à saúde que permitam pronta intervenção dos órgãos responsáveis;
- Evitar sobrecarga dos serviços de saúde locais pelas demandas da população diretamente vinculada à obra.

As ações voltadas para a população vinculada ao empreendimento são de responsabilidade das empresas contratadas para a execução das obras e consistem em:

- Implantar um ambulatório médico de atendimento em nível primário, nos canteiros de obras, com equipamentos dimensionados para atender à totalidade dos trabalhadores;
- Implantar um plano de remoção de acidentados ou com doenças que necessitem de procedimentos de maior complexidade;
- Realizar todos os exames médicos admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, mudança e função ou demissionais em todos os trabalhadores conforme determina a legislação pertinente;
- Criar uma comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA) no canteiro de obras e registrá-la no órgão regional do ministério do trabalho;
- Realizar treinamentos periódicos de socorristas e palestras educativas sobre prevenção de doenças;
- Manter serviços especializados de engenharia de segurança e medicina do trabalho visando promover a saúde e proteger a integridade física dos trabalhadores;
- Acompanhar a situação epidemiológica e participar ativamente dos programas de vigilância epidemiológica e de controle de doenças endêmicas coordenado pelas autoridades sanitárias do estado. Tais ações têm direta interação com o **Programa de Controle e Prevenção de Doenças** aplicado a todo o entorno do empreendimento.

- Dimensionar as instalações de saúde para atendimento da população dos canteiros e de empresas fornecedoras incluindo, além do atendimento das condições de saúde do trabalho, a atenção a necessidades de saúde assistencial e de emergência para empregados e familiares.

De acordo com a Legislação Trabalhista, a promoção e a preservação da saúde do trabalhador são de responsabilidade das empresas participantes no processo de implantação do empreendimento e do próprio empreendedor.

– **Prevenção de Riscos Ambientais**

Este conjunto de medidas visa atender às exigências do novo texto da Norma Regulamentadora nº 9 da Portaria MTB 3214/78, conforme a Portaria nº 25 da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalhador – SSST, publicada no Diário Oficial da União em 30/12/94, e republicada no dia 15/02/95, com imediata entrada em vigor. Deve estar articulado com o disposto nas demais Normas Regulamentadoras (NR), em especial à redação dada à NR-7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional).

Trata essencialmente da definição de um programa de ações que objetivam promover e preservar a saúde e a integridade dos trabalhadores, através de antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Um projeto de Segurança e Alerta deverá ser detalhado no PBA, incluindo todas as ações que visam à prevenção de riscos ao trabalhador, entre as quais se destacam:

- Promover a adequada sinalização, durante o período de obras, das vias de acesso que serão utilizadas para tráfego de equipamentos e veículos (placas de controle de velocidade, animais silvestres, cruzamentos, indicação da obra, proximidade com áreas de proteção ou terras indígenas, etc.), visando inibir a ocorrência de acidentes não apenas nas áreas de canteiro, mas também nas vias públicas de acesso às obras, onde se dará o aumento de tráfego e a conscientização dos motoristas para os cuidados necessários para se evitar acidentes.
- Umectar periodicamente as vias de acesso, com maior frequência na estação seca, com o objetivo de reduzir o material particulado em suspensão.
- Distribuição de cartazes informando sobre os riscos de acidentes com animais peçonhentos, em especial com acidentes ofídicos, durante as ações de desmatamento para implantação do canteiro, abertura ou ampliação de vias, construção de alojamento, implantação das estruturas da usina e, posteriormente, para limpeza das áreas do reservatório. Tais informes deverão ser esclarecedores a respeito de procedimentos básicos em caso de acidentes e os endereços dos postos de atendimento;
- Na etapa de enchimento, implantar a sinalização da área que sofrerá inundação para formação do reservatório, bem como para as alterações nas vias de acesso rural que possam sofrer inundação;
- Na etapa de operação deverá ser definida uma área de segurança do empreendimento, onde serão proibidas atividades de pesca, lazer e outros usos;
- No reservatório deverá ser instalado sistema de sinalização com bóias, ligadas com cabos de aço e placas com avisos de perigo. Os locais de acesso a esta área também serão sinalizados com placas com dizeres proibindo a entrada de pessoas.

– **Condições e Meio Ambiente de Trabalho**

As atividades referentes às condições e meio ambiente de trabalho deverão ser organizadas e implementadas pelas empresas contratadas para a construção do empreendimento e visa estabelecer os riscos de acidentes e de doenças ocupacionais e suas respectivas medidas preventivas e de controle,

nas condições e no meio ambiente de trabalho das atividades e operações de construção, conforme estabelecido na NR-18.

O empreendedor e as empresas contratadas, através de sua área de segurança e saúde do trabalhador, deverá fornecer todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) necessários ao bom desempenho das atividades dos trabalhadores, preservando-os das agressividades anormais que, por ventura, possam ocorrer. Além do fornecimento, a empresa construtora deve se comprometer a treinar e conscientizar os integrantes de seu quadro de pessoal, e obrigá-los a usar os EPI em serviço.

– Controle Ambiental

As atividades de controle ambiental incluem vários subconjuntos de ações desenhados para controlar, eliminar ou mitigar potenciais impactos resultantes da implantação do empreendimento. Dentre eles, destacam-se:

- Manutenção de Veículos e Equipamentos Automotores

Com o objetivo de se prevenir possíveis vazamentos ou derramamentos de hidrocarbonetos, deverão ser adotados procedimentos de manutenção permanente de veículos e de equipamentos automotores, inclusive com o objetivo de evitar o consumo exagerado de óleo.

- Tratamento e Controle dos Efluentes Líquidos

Este conjunto de ações inclui o projeto, instalação e operação dos sistemas de tratamento dos efluentes líquidos originados dos esgotos sanitários e dos efluentes industriais. Os mesmos critérios de projeto e de desempenho aplicar-se-ão tanto às áreas dos empregados e dos empreendedores quanto às dos funcionários de empresas fornecedoras participantes da implantação.

- Gerenciamento e Disposição de Resíduos Sólidos

O gerenciamento dos resíduos (observando as disposições apresentadas na Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002) deverá atender ao canteiro e alojamento em todas as suas instalações, incluindo os portos provisórios para acesso e atendimento em ambas as margens do rio e, tanto quanto possível, utilizar a mesma área caso haja necessidade de armazenamento e estocagem desses resíduos.

Na área do canteiro de obras serão gerados diversos tipos de resíduos e em quantidades variáveis durante todo o período de vigência da obra. As diretrizes de gerenciamento e disposição de resíduos constituem-se em um conjunto de recomendações que visam reduzir ao máximo a geração de resíduos e definir o manejo e disposição dos resíduos e materiais perigosos, de forma a minimizar seus impactos ambientais e evitar danos à saúde.

- Resíduos Industriais: Os principais tipos de resíduos industriais que poderão ser gerados durante as atividades construtivas que deverão ser objeto de gestão obrigatória em termos de coleta, disposição e destinação adequada são: baterias de veículos e outras (classe I); borracha e material plástico contaminado (classe I); EPI em geral (plásticos, poliuretano, borracha e couro) (classe I); graxa e lubrificantes derivados de petróleo (classe I); óleo lubrificante (classe I); pneus usados (classe II); sucata metálica em geral – não contaminada (classe II); restos de madeira não contaminada; entulhos inertes – restos de concreto e alvenaria; embalagens de papel – sacos – não contaminadas; embalagens de solventes, tintas e derivados de petróleo – contaminadas (classe I).
- Armazenamento e Acondicionamento dos Resíduos: Os resíduos de classe I deverão ser armazenados em local isolado, coberto e com piso impermeabilizado, para que, em caso de vazamento, não ocorra infiltração com possibilidade de contaminação do solo. Deverá ainda ser construído um dique de concreto no entorno do galpão, de forma a que qualquer

derramamento não atinja o ambiente externo. Óleos e graxas deverão ser acondicionados em tambores cilíndricos ou recipientes similares, em PVC ou PP, conservados hermeticamente tampados, e cuja capacidade máxima não deverá ser superior a 250 litros. Os tambores deverão ser providos de respiradouros, com capacidade para permitir seu enchimento ou esvaziamento. Os recipientes deverão ser providos de rótulo, fixado em local visível na sua parede, com inscrição de seu conteúdo..

– Destinação Final dos Resíduos

A destinação final dos resíduos dependerá da possibilidade de haver reuso, reaproveitamento ou reciclagem feito por terceiros, licenciados ou autorizados pelos órgãos competentes de controle ambiental, ou de receptor licenciado para disposição final, seja esta por meio de aterro industrial controlado, co-processamento ou destruição térmica. A seguir, apresentam-se recomendações e sugestões para destinação de cada resíduo.

- Borracha e Material Plástico: todas as sobras de borracha e de material plástico deverão ser devidamente armazenadas para posterior destinação final. Essa destinação poderá ser o reuso, co-processamento em fornos cimenteiros ou destruição térmica. O armazenamento deverá ser feito dentro do depósito temporário, onde esses resíduos deverão ser acondicionados. O mesmo procedimento deverá ser adotado para os EPI inutilizados.
- Graxa e Óleos Usados: os reagentes químicos mais utilizados são óleo lubrificante, graxas e combustíveis, solventes, aditivos, tintas. Esses resíduos são definidos pela nova legislação ambiental como classe I, por serem tóxicos e inflamáveis e deverão ser devidamente identificados e coletados em tambores de armazenamento e acondicionados no depósito temporário de resíduos.
- Os óleos usados poderão ser disponibilizados a terceiros para serem re-refinados para utilização em processos menos nobres. Não obstante, deverá dar continuidade aos procedimentos de manutenção permanente dos veículos para evitar vazamentos de óleo e seu consumo exagerado, bem como a higiene nas instalações da oficina, não despejando sob hipótese alguma os resíduos na atmosfera, solo e cursos d'água.
- Pneus Usados: deverão ser armazenados em local apropriado e cobertos por lona para evitar o acúmulo de água em seu interior até se definir sua destinação final.
- Baterias de Veículos: de acordo com a Resolução CONAMA 257/99, a correta disposição de baterias e acumuladores em geral caberá aos fabricantes, cabendo aos usuários sua devolução aos comerciantes ou à rede de assistência técnica credenciada pelos fabricantes. Assim sendo, a empresa construtora deverá negociar com os fornecedores a devolução das unidades usadas quando houver a compra para substituição.
- Sucata Metálica não Contaminada: deverá ser reunida e armazenada para posterior venda a sucateiros.
- Papéis da Área Administrativa e Plásticos de Refeitório: são materiais de escritório e refeitório, basicamente. Esse material deverá ser armazenado em caixas de papelão e/ou sacos plásticos e, posteriormente, destinado à localidade que tenha coleta regular para disposição em locais adequados e regulamentados.
- Solos e restos vegetais: deverá ser seguido um plano para retirada e estocagem desse material (material de espera), até sua reutilização na recuperação das áreas degradadas. Deve-se ter uma área reservada para a estocagem do material. O armazenamento deve ser diferenciado, em fileiras: uma para a cobertura vegetal, uma para o material húmico e outra para o restante do

solo. O pátio de armazenamento deste deve ser limitado por um sistema de drenagem (canaletas ao redor e caixa de sedimentação a jusante do mesmo) para evitar perda do material pela ação das chuvas, bem como para que o mesmo não atinja a rede de drenagem natural, ocasionando o assoreamento. Se possível, é aconselhável cobrir o material armazenado com lona; isso evita a sua exposição direta em relação à ação das chuvas e do vento.

– **Preparação para Emergências**

Correspondem às atividades que tratam de situações previsíveis, porém não planejadas, em casos considerados de emergências nas áreas ambientais, de saúde e de segurança no trabalho. Exemplos de situações de emergências envolvem acidentes com materiais contaminantes (derramamentos de derivados de petróleo ou produtos perigosos, falhas no manejo de resíduos não inertes, falhas nas operações de sistemas de controle ambiental), incêndios em áreas do canteiro ou de acampamento, acidentes do trabalho, emergências na área da saúde do trabalho e saúde coletiva, entre outras.

Entre as ações propostas, encontra-se a identificação de cada situação de emergência potencial, a legislação, códigos de conduta e normas aplicáveis, os procedimentos preventivos (incluindo treinamento, equipamentos e instalações), a preparação para a ocorrência da emergência e a revisão periódica dos procedimentos ou sempre que a situação ocorrer.

– **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**

As alterações impostas ao meio ambiente pela implantação dos canteiros de obras, alojamentos, vias de acesso, linhas de transmissão e, em especial, pelas escavações da casa de força e vertedouro e conseqüente disposição de bota-fora, envolverão impactos sobre a vegetação, a flora, a fauna, os recursos hídricos e os modos de vida da população rural próxima, muitas vezes de magnitudes elevadas. Para mitigar esses impactos, o Plano Ambiental para a Construção contempla a execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas caracterizado a seguir.

Um dos objetivos gerais do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é apresentar critérios ambientais para nortear a execução das interferências, procurando, na origem, a minimização dos impactos. Este objetivo é cumprido já, em caráter preliminar, no presente EIA, observando-se que tais critérios deverão ser objeto de detalhamento quando da elaboração do Projeto Básico Ambiental (PBA), inclusive à luz dos resultados de levantamentos topográficos específicos em algumas áreas de intervenção, inclusive necessários para o desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo de Engenharia.

Nas Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio e de Construção da Obra Principal, a observância da aplicação desses critérios *in loco* se faz tão importante quanto a sua definição, incluindo eventuais adequações que venham a se fazer necessárias à luz da realidade de campo.

Outro objetivo é definir um conjunto de ações necessárias à recuperação ambiental das áreas de empréstimo que sofrerão intervenção e que não estarão dentro da área do futuro reservatório. Em especial, o volume de material a ser disposto nos bota-fora exige a recuperação dessas áreas com o intuito de minimizar as alterações que serão impostas à paisagem natural.

O monitoramento das ações de recuperação, a iniciar-se na Etapa de Implantação da Infraestrutura e a perdurar pelos primeiros anos da Etapa de Operação da Usina e do Reservatório, também constitui objeto do Programa em questão.

Apresentam-se, a seguir, as principais orientações e ações a serem desenvolvidas no âmbito deste Programa considerando as mencionadas áreas de atenção, como áreas de empréstimo; canteiros de obras; taludes de acessos; áreas de bota-fora.

- **Áreas de Empréstimo**

A exploração das áreas de empréstimo deverá ser realizada em obediência a um plano preestabelecido, observando a topografia do terreno e características geotécnicas do solo local, tais como a definição da altura e da inclinação dos taludes, produtos das obras de escavação, talvegues das drenagens naturais do entorno e conformação topográfica durante o período de exploração.

Deverá ser implantado um sistema de drenagem superficial provisório, paralelamente ao processo de escavação, para assegurar a estabilidade do terreno e evitar erosões e assoreamentos. Após a exploração das jazidas, além da execução do sistema de drenagem definitivo deverá também ser executada a revegetação da área.

As ações a serem implementadas nesses locais deverão ser tomadas durante ou imediatamente após sua exploração, abrangendo:

- Exploração planejada da área;
- Análise da topografia das áreas a reabilitar;
- Suavização dos cortes;
- Análises físico-químicas do solo das áreas a reabilitar;
- Caracterização e levantamento da vegetação ocorrente na região de localização das áreas a reabilitar;
- Planejamento das atividades de supressão de vegetação e de salvamento de flora e fauna; execução do desmate e separação do solo superficial para estoque temporário;
- Operação da área segundo plano específico de exploração e proteção;
- Monitoramento das atividades de exploração e de proteção durante o período de obras; reconformação e preparo para revegetação depois de finalizada a exploração com reaplicação do solo vegetal, preparo e correção do solo onde necessário;
- Preparo das áreas, aquisição/produção de mudas e plantio de vegetação, segundo programa específico.

- **Bota-fora**

Os volumes de escavação em solo e em rocha a serem realizados exigirão cuidados especiais na sua disposição no bota-fora, tendo em vista que constituirão novos elementos importantes na paisagem local. Os volumes de disposição estimados são da ordem de 755.230 m³.

A escolha da área de bota-fora levou em consideração a proximidade com a obra. Como no entorno do eixo o rio é encaixado entre vertentes íngremes, a área selecionada consiste em uma drenagem na margem direita, contígua ao sítio do aproveitamento. O material deverá ser colocado ao longo da encosta direita da drenagem, na área indicada de 166.000 m² com capacidade de armazenamento de 2.000.000 m³, entre as elevações 150m e 165m. Para proteção superficial, deverá ser envelopado com material de transição e enrocamento apenas na face do talude. O nível do reservatório irá encobrir o

talude entre as elevações 161m (nível normal) e 163m (nível máximo). A porção superior poderá ser revegetada como proteção a erosão.

Para a UHE São Manoel os Estudos de Viabilidade (EPE, 2009) previram apenas um bota-fora a ser localizado dentro da área do reservatório, de forma a minimizar as distâncias de transporte e áreas de desapropriação e de desmatamento, que refletem no custo direto da obra.

- **Vias de Acesso**

Sempre que possível, deverão ser utilizados os acessos existentes na região. No entanto, esses acessos poderão ter seu traçado e padrão ajustados às características dos equipamentos de construção e montagem. Neste processo de ajuste serão necessários serviços de terraplanagem.

O planejamento da execução desses serviços deverá considerar as características geológico-geotécnicas dos solos da região e de suas susceptibilidades a processos erosivos, visando minimizar, ou mesmo eliminar, a possibilidade de degradação ambiental em decorrência dos mesmos.

Todos os taludes de corte e/ou aterro deverão ser dimensionados considerando os critérios de estabilidade adotados no projeto, sendo protegidos através do plantio de gramíneas adaptadas à região nos períodos de condições climatológicas favoráveis à germinação e desenvolvimento, evitando-se assim a instalação de processos erosivos.

Os acessos já existentes que atravessem terrenos sujeitos a inundações, e que tenham sido executados inadequadamente, deverão ser ajustados visando o restabelecimento das condições naturais da rede de drenagem, através, por exemplo, da implantação de bueiros/galerias, pontilhões, etc.

As pistas das vias de acesso deverão ser mantidas em condições permanentes de tráfego para os equipamentos e veículos de construção/montagem/fiscalização, até o encerramento da obra. Nas vias não pavimentadas deverá ser feita a umectação periódica na época seca, para reduzir a geração de poeira em suspensão.

Nas vias de acesso deve ser prevista a instalação de drenos com vistas a manter o fluxo dos cursos d'água perenes ou intermitentes; monitorar as margens dos acessos, com vistas a identificar focos de mosquitos e demais condições epidemiológicas que possam aumentar o potencial malarígeno da área; conduzir campanhas de educação ambiental com o objetivo de orientar a população a não jogar lixo nas estradas, principalmente na área da barragem.

Em termos de segurança deverão ser adotadas as seguintes medidas: sinalização das vias (placas de controle de velocidade, animais silvestres, cruzamentos, indicação da obra, etc.), distribuição do transporte ao longo do dia para evitar concentração da atividade num único período, transporte de determinadas cargas e equipamentos em períodos de menor fluxo de veículos, conscientização dos motoristas visando à redução de acidentes e para evitar os transtornos advindos do aumento do tráfego e diminuir o risco de acidentes.

Por fim, há que se observar que as vias de acesso deverão evitar ao máximo, e sempre que possível, traçados que resultem na necessidade de desmatamento. Nos casos em que seja absolutamente necessário atravessar áreas com restrição, o projeto e execução da via devem ser aprovados pela gerência ambiental do construtor, que determinará o desmatamento seletivo onde possível.

- **Canteiros de Obras e Alojamentos**

Nos serviços de terraplanagem das áreas destinadas às instalações do canteiro de obras e alojamento deverá ser observado o exposto anteriormente para as vias de acesso.

No caso específico das áreas para depósito de material ao tempo nos canteiros, procurar-se-á reduzir, onde possível, a execução de terraplanagem, mantendo-se a vegetação rasteira e retirando apenas os arbustos existentes. A estocagem do material deverá ser feita sobre calços metálicos ou de madeira, de modo a evitar contato direto do material com o solo.

Nas áreas de montagem e centrais de britagem, os serviços de terraplanagem/raspagem deverão ser, sempre que possível, reduzidos. No entanto, onde os mesmos se fizerem necessários, deverá ser observado o exposto anteriormente para as vias de acesso.

O projeto de desmatamento deverá ser previamente licenciado junto aos órgãos ambientais, antes de qualquer outra providência. Conforme já citado no item referente à terraplanagem, nas áreas de almoxarifado para depósito de material ao tempo, o terreno deverá manter a vegetação rasteira, retirando-se apenas os arbustos existentes. A supressão de vegetação a ser realizada em qualquer área deverá ser precedida da apresentação de um plano dos serviços à gerência ambiental das obras. O plano em questão deve evitar ao máximo o corte desnecessário de vegetação natural existente no local, limitando-se à área a ser ocupada pela obra. Sempre que possível, deverão ser mantidas as espécies arbóreas, de maneira a minimizar o impacto visual das edificações com a paisagem local.

Utilização de lâmpadas de vapor de sódio e tom amarelado ao invés de lâmpadas de luz branca a vapor de mercúrio; cercamento com telas dos recintos administrativos e alojamentos.

• **Recuperação e Revegetação das Áreas de Interferência da Obras**

Este conjunto de ações trata do planejamento da revegetação de áreas degradadas e deve ocorrer tanto durante o uso no período de obras quanto na recuperação posterior ao término da exploração de cada área. Inclui o levantamento das espécies vegetais nativas, o estado da vegetação encontrada em cada área, o planejamento das atividades de proteção temporária com vegetação durante o período de obras e a recuperação definitiva ao final da implantação do empreendimento.

A preparação de mudas, o preparo do solo e plantio, as práticas de cultivo e manejo até a consolidação do processo de recuperação fazem parte desse conjunto de atividades que se aplica a todas as áreas degradadas afetadas pelas obras de implantação. Cada uma dessas áreas deverá receber tratamento específico conforme suas características iniciais, de exploração e da recuperação posterior.

Observa-se que, durante as operações de remoção da cobertura vegetal nas áreas de interferência para as obras, deve-se ter uma área reservada para a estocagem do material, até que lhe seja dada destinação final, a critério da gerência ambiental das obras. O armazenamento deve ser diferenciado, em fileiras: uma para a cobertura vegetal, uma para o material húmico e outra para o restante do solo. O pátio de armazenamento deste último deve ser limitado por um sistema de drenagem (canaletas no entorno e caixa de sedimentação a jusante do mesmo) para evitar perda do material pela ação das chuvas, bem como para que o mesmo não atinja a rede de drenagem natural, ocasionando o assoreamento. Se possível, é aconselhável cobrir o material armazenado com lona; isto evita a sua exposição direta em relação à ação das chuvas e do vento.

– **Monitoramento e Registro**

O monitoramento e registro têm por finalidade acompanhar o funcionamento das unidades de controle ambiental, da qualidade do ambiente no entorno do empreendimento, das atividades de exploração e de recuperação de áreas degradadas, da qualidade sanitária e ambiental nos acampamentos e canteiros de obras.

Inclui o monitoramento das unidades de tratamento de efluentes líquidos sanitários e industriais, das quantidades de resíduos sólidos e da operação das atividades de manejo e destino final desses resíduos, da qualidade da água potável distribuída, da qualidade das águas superficiais no entorno do empreendimento, das operações de controle de erosões e de sedimentos, da exploração das áreas de

jazidas e de bota-fora e dos estágios de recuperação das áreas degradadas, da produção de mudas nos viveiros, da qualidade do ar nas áreas de obras, da qualidade do ambiente de trabalho, dos indicadores de segurança do trabalho e de saúde ocupacional e coletiva no canteiro e áreas de entorno.

4.1.1.4 Responsabilidade pela Execução

A implementação do Plano Ambiental para Construção – PAC será de responsabilidade do próprio empreendedor e das empresas participantes do processo de implantação do empreendimento.

4.1.1.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.1.1-1** apresenta o grau de resolução das medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.1.1-1 – Grau de Resolução das Medidas do Plano Ambiental para Construção – PAC

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> - Alteração da Qualidade do Ar - Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho - Aumento da Incidência de Doenças - Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas - Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração - Aumento da pressão antrópica sobre a fauna aquática - Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre 	<p>Ações de Informação e Comunicação (Segurança no Trânsito, Prevenção e Controle de Doenças Infeciosas e Parasitárias, Controle ao Tabagismo, Controle de Alcoolismo e Drogas que Causem Dependência Química, Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos, Prevenção de Riscos Ocupacionais de Natureza Física, Química e Biológica, Utilização de EPI e Higiene e Saúde)</p>	PREVENTIVAS Obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs pelos funcionários das obras que atuarão nas frentes construtivas
		PREVENTIVAS Coibir a captura de peixes no canteiro e a prática da pesca dos trabalhadores, com fiscalização e orientação sobre o que pode ser considerado crime ambiental
		PREVENTIVAS Manutenção periódica de veículos e equipamentos motores. Utilização de redutores de ruídos nos equipamentos e veículos
<ul style="list-style-type: none"> - Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração - Alteração da Paisagem - Alteração na Qualidade dos Solos 	<p>Controle Ambiental (Manutenção de Veículos e Equipamentos Automotores, Tratamento e Controle dos Efluentes Líquidos, Gerenciamento e Disposição de Resíduos Sólidos)</p>	PREVENTIVAS Manutenção periódica de veículos e equipamentos motores para prevenção de possíveis vazamentos ou derramamentos de combustíveis
		PREVENTIVAS Manutenção periódica de veículos e equipamentos motores para atendimento aos níveis permitidos de emissão de gases e material particulado
		PREVENTIVAS Manutenção periódica de veículos e equipamentos motores para atendimento aos níveis permitidos de emissão sonora
<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre - Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Aquática 	<p>Mobilização e Desmobilização de Pessoas e Empresas</p>	PREVENTIVAS Obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs pelos funcionários das obras que atuarão nas frentes construtivas
		PREVENTIVAS Educação Ambiental

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS		GRAU DE RESOLUÇÃO
- Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	Controle Médico de Saúde Ocupacional	PREVENTIVAS Obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs pelos funcionários das obras que atuarão nas frentes construtivas	Médio
- Alteração da Qualidade do Ar - Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho - Atração e Estabelecimento de Fauna para áreas Antrópicas	Prevenção de Riscos Ambientais	<p>PREVENTIVAS Umectar periodicamente as vias de acesso, com maior frequência na estação seca</p> <p>PREVENTIVAS Prever no projeto de implantação das vias de acesso, a instalação de drenos com vistas a manter o fluxo dos cursos d'água perenes ou intermitentes; monitorar as margens dos acessos, com vistas a identificar focos de mosquitos e demais condições epidemiológicas que possam aumentar o potencial malarígeno da área; conduzir campanhas de educação ambiental com o objetivo de orientar a população a não jogar lixo nas estradas, principalmente na área da barragem</p> <p>PREVENTIVAS Sinalização das vias (placas de controle de velocidade, animais silvestres, cruzamentos, indicação da obra, proximidade com áreas de proteção ou terras indígenas, etc.); conscientização dos motoristas visando à redução de acidentes</p>	Médio
- Alteração da Qualidade do Ar - Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho - Atração e Estabelecimento de Fauna para áreas Antrópicas	Condições e Meio Ambiente de Trabalho	<p>PREVENTIVAS Sinalização das vias (placas de controle de velocidade, animais silvestres, cruzamentos, indicação da obra, proximidade com áreas de proteção ou terras indígenas, etc.); conscientização dos motoristas visando à redução de acidentes</p> <p>PREVENTIVAS Instalar dispositivos retentores de material particulado nos equipamentos indicados</p> <p>MITIGADORAS Utilização de lâmpadas de vapor de sódio e tom amarelado ao invés de lâmpadas de luz branca a vapor de mercúrio; cercamento com telas dos recintos administrativos e alojamentos</p> <p>PREVENTIVAS Umectar periodicamente as vias de acesso, com maior frequência na estação seca</p> <p>PREVENTIVAS Obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs pelos funcionários das obras que atuarão nas frentes construtivas</p>	Médio
- Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	Capacitação do Trabalhador	PREVENTIVAS Obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs pelos funcionários das obras que atuarão nas frentes construtivas	Médio
- Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	Preparação para Emergências	PREVENTIVAS Obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs pelos	Alto

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS		GRAU DE RESOLUÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> - Alteração da Paisagem - Perda de Cobertura Vegetal - Instabilização de Encostas, Ocorrências de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos - Aumento da Suscetibilidade a processos de instabilização de Encostas Marginais - Alteração na Qualidade dos Solos - Alteração do Regime Fluvial - Alteração da Qualidade dos Solos - Alteração da Qualidade da Água - Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação 	Recuperação de Áreas Degradadas	funcionários das obras que atuarão nas frentes construtivas	
		PREVENTIVAS Implantar um programa de desmatamento controlado com a delimitação precisa das áreas que serão desmatadas	Médio
		MITIGADORAS Recuperação de ambientes degradados nas áreas que, a despeito do monitoramento e das ações preventivas, tenham sido objeto da instalação de processos erosivos ou de instabilização	Baixo
		MITIGADORAS Recomposição da vegetação marginal e outras ações voltadas para a minimização da alteração da paisagem	Médio
		MITIGADORAS Recuperação de ambientes degradados nas áreas que, a despeito das ações preventivas, foram contaminadas por hidrocarbonetos	Baixo
		MITIGADORAS Reabilitação da paisagem ao mais próximo possível da configuração original, nas áreas de apoio (especialmente as áreas de empréstimo, canteiro de obras)	Médio
		MITIGADORAS Na eventual percolação de contaminantes deve ser prevista interdição do uso consuntivo e, caso necessário, a remediação localizada do solo.	Médio

4.1.1.6 Cronograma

A implementação deste Plano tem início efetivo na Etapa de Planejamento, em função da complementação de levantamentos de campo necessários ao detalhamento dos critérios ambientais, que deverá ser feita por ocasião da elaboração do PBA. O Programa se estende por todas as etapas de construção, perdurando, pelo menos, até os primeiros quatro anos da Etapa de Operação da Usina e do Reservatório, em função das atividades de monitoramento da recuperação ambiental nas áreas objeto de intervenção, **Quadro 4.1.1-2**

Quadro 4.1.1-2 – Cronograma de Implantação do Plano Ambiental para Construção – PAC

Atividades	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	Enchimento	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Contratação dos serviços										
Atividades de campo										
Análises laboratoriais										
Elaboração de relatórios técnicos										
Monitoramento da recuperação ambiental nas áreas afetadas e interpretação dos resultados										

4.1.2 Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto

4.1.2.1 Objetivos

Dentre os principais objetivos deste programa, destacam-se:

- Reduzir a disponibilidade de matéria orgânica da fração lábil da vegetação, passível de decomposição rápida;
- Aproveitar o potencial madeireiro da área de inundação;
- Induzir o deslocamento de animais para fora da área de inundação;
- Salvar remanescentes contíguos à faixa marginal e entorno, limítrofes da cota máxima de inundação.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Perda de Habitats da Fauna Local
- Redução das Condições de Oxigenação da Água a montante da Barragem
- Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas
- Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas
- Redução da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna

4.1.2.2 Justificativas

Conforme já abordado no diagnóstico os períodos de enchimento e pós-enchimento, constituem-se nos mais críticos em termos de degradação da qualidade da água, tendo em vista o processo de incorporação e biodegradação da biomassa inundada e, conseqüente, liberação de nutrientes e compostos orgânicos, os quais poderão em função da quantidade de fitomassa presente, provocar quedas significativas de oxigênio dissolvido. A retirada da vegetação contribui, em parte, para reduzir o tempo de duração deste evento.

O alagamento de áreas florestadas pela construção da UHE São Manoel confere a oportunidade de se utilizar um potencial florestal que atualmente se encontra, em sua grande maioria, sobre áreas de preservação permanente. Neste sentido torna-se imperativa a busca da maximização do aproveitamento desse potencial madeireiro, quando da oportunidade de sua exploração.

O modelo matemático de qualidade das águas (**Anexo 2**) avalia três cenários alternativos de tempo de enchimento do reservatório. Em cada cenário são feitas avaliações das condições da qualidade da água sem e com desmatamento e limpeza do reservatório. No cenário 1 o tempo de enchimento é de 1,6 dias e a vazão sanitária liberada para jusante é fixada em 566 m³/s. Nos cenários 2 e 3 esses valores são respectivamente 10 e 20 dias e 3.682 e 4.206 m³/s. Considerando que os resultados das condições de qualidade da água nos cenários com o desmatamento e limpeza do reservatório não variaram significativamente, optou-se, em função da possibilidade de afugentamento da fauna terrestre durante a formação do reservatório, pelo prazo de enchimento de até 20 dias (cenário 3). De acordo com esse cenário o desmatamento será da ordem de 11,37 km².

A limpeza da bacia de acumulação visa à redução do risco de eutrofização dos braços laterais do reservatório, situados na margem esquerda, que, de acordo com a modelagem matemática da qualidade da água, terão tempo de residência mais longo que o do corpo principal.

A redução da matéria orgânica a ser submersa reduzirá as potenciais emissões de gases de efeito estufa decorrentes da decomposição. Não se esperam emissões de gás sulfídrico em função da oxigenação de toda a coluna d'água durante a operação da usina.

O potencial madeireiro é alto e pode ser aproveitado, de modo a aumentar temporariamente a oferta de madeira legalizada na região, o que reduz a pressão de desmatamento sobre outras áreas. Esse desmatamento deve ser, portanto, disciplinado, a fim de evitar que a APP do futuro reservatório seja afetada. Além dos animais deverá ocorrer nessa fase, o resgate da flora para a composição do **Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudás**.

A supressão da vegetação deve ser limitada para permitir a existência de áreas de refúgio para a ictiofauna.

A limpeza deve ser realizada em áreas selecionadas, em época próxima do enchimento, para evitar a rebrota da vegetação.

4.1.2.3 Procedimentos Metodológicos

O detalhamento das áreas e das tipologias vegetais prioritárias para desmatamento, e das operações de exploração florestal e da forma de aproveitamento do material lenhoso explorável serão objeto do Projeto Básico Ambiental (Resolução CONAMA n.º 006/1987) a ser implementado na etapa de solicitação da Licença de Instalação da UHE São Manoel.

Todo o perímetro do reservatório deverá ser demarcado por meio de trilhas ou aceiros, considerando a cota máxima operacional, para a delimitação das áreas a serem desmatadas ou limpas. Esses cuidados serão de extrema importância visto que, parte da metodologia de implantação proposta no **Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudás**, se baseará na coleta de propágulos e jovens em áreas com vegetação natural, de modo que estas formações possam funcionar como banco de germoplasma para a sucessão vegetal de áreas a serem recuperadas no

Programa de Recomposição Florestal. As áreas do reservatório não desmatadas servirão como ambientes propícios ao abrigo da fauna semi-aquática e aquática.

As licenças de desmatamento deverão ser obtidas junto ao IBAMA, após a obtenção da Licença de Instalação seguindo as orientações da IN IBAMA nº 06/2009.

As operações de desmatamento deverão ocorrer em dois momentos: para a implantação do canteiro de obras e áreas de apoio e para a formação do reservatório. No caso da supressão da vegetação na área de inundação as operações de desmate deverão ser feitas, partindo da cabeceira, no sentido longitudinal, e da margem do rio para as encostas, no sentido transversal.

Assim, as operações deverão se desenvolver em linhas paralelas ao eixo do rio de maneira uniforme e contínua, derrubando-se todos os conjuntos de árvores à medida que se avança com o desmatamento. Estes procedimentos permitem o deslocamento da fauna para áreas fora da cota de alagamento, reduzindo as operações de resgate e conseqüentemente a morte de animais por afogamento.

A operação de desmatamento e limpeza se subdivide em corte da vegetação propriamente dito e eliminação da matéria vegetal. Primeiramente devem ser retiradas da área de alagamento a madeira e a lenha. O método utilizado varia conforme a densidade da floresta e a declividade do terreno. Após aproveitamento do material lenhoso, os resíduos poderão ser queimados e enterrados, em comum acordo com o órgão ambiental. A segunda opção é a menos favorável, devido ao relevo local e à grande quantidade de biomassa vegetal.

O planejamento das ações deverá contar com a participação de especialistas em fauna, para o melhor direcionamento da fuga dos animais e sua execução deverá ser fiscalizada por técnicos do empreendedor e do órgão ambiental, para evitar a retirada ilegal de madeira.

Este programa será de responsabilidade do empreendedor e por ele coordenado. Contudo, sugere-se que estes serviços (ou parte deles) sejam feitos através de contratos com terceiros. Nestes contratos deverão constar as especificações técnicas dos trabalhos envolvidos e as tarefas que os responsáveis deverão fazer para o empreendedor, para que se maximize o aproveitamento dos trabalhos de remoção.

Conforme exposto anteriormente, deverá haver uma instância de articulação entre o empreendedor e o IBAMA e os órgãos estaduais competentes para que se obtenha com facilidade e sem entraves burocráticos, a autorização para que se efetue o desmatamento da bacia de inundação, cumprindo as formalidades exigidas pelas entidades envolvidas.

4.1.2.4 Responsabilidade pela Execução

A responsabilidade pela execução deste programa é do empreendedor.

4.1.2.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.1.2-1** apresenta o grau de resolução das medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.1.2-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Habitats da Fauna Local	MITIGADORAS Herpetofauna, avifauna, mastofauna: Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos animais para áreas que não serão inundadas; realizar o resgate da fauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento do reservatório	Médio
Redução das Condições de Oxigenação da Água a montante da Barragem	PREVENTIVAS Definir as áreas prioritárias para desmatamento e o tempo de enchimento do reservatório, de acordo com os resultados da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água	Médio
Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas	PREVENTIVAS Definir as áreas prioritárias para desmatamento em função da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água	Médio
Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas	PREVENTIVAS Definir as áreas prioritárias para desmatamento em função da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água e das macrófitas aquáticas	Médio
	MITIGADORAS Realizar a remoção mecânica em caso de interferência nos usos da água	Médio
Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	MITIGADORAS Desmatamento seletivo e direcionado da área de inundação	Baixo

4.1.2.6 Cronograma

O programa iniciará juntamente com as obras até o início do enchimento do reservatório, **Quadro 4.1.2-2**.

Quadro 4.1.2-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto

ATIVIDADES	ANO -4	ANO -3	ANO -2	ANO -1		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Contratação dos serviços					ENCHIMENTO				
Demarcação em campo da cota de inundação e áreas de corte no canteiro									
Licenças de Desmatamento									
Definição da destinação de material lenhoso									
Coleta de material biológico									
Prevenção de acidentes com animais peçonhentos									
Realização dos desmatamentos									
Fiscalização									

4.1.3 Programa de Resgate de Peixes nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras

4.1.3.1 Objetivos

- evitar a mortandade de peixes durante a construção das estruturas da barragem;
- aumentar o conhecimento sobre a ictiofauna da bacia hidrográfica.

Este programa visa atender ao impacto do Aprisionamento de Peixes nas Áreas Ensecadas.

4.1.3.2 Justificativas

Para a construção das estruturas de concreto será necessário isolar a margem direita do rio Teles Pires. Para tanto, o canal da margem direita da ilha localizada no eixo da barragem deverá ser bloqueado e ensecado.

Após a conclusão das estruturas de concreto, o rio será desviado por meio de ensecadeiras para essas estruturas, a fim de que a barragem de terra seja construída sobre o canal principal. Nessas duas ocasiões haverá isolamento e drenagem do volume de água retido. Em ambos os casos muitos exemplares de peixes ficam retidos entre as ensecadeiras de montante e de jusante, e devem ser resgatados para soltura no rio ou integrar coleções científicas.

Trata-se, portanto de uma oportunidade para ampliar o conhecimento sobre a ictiofauna do rio Teles Pires.

A construção das ensecadeiras se dará no período seco, quando as vazões do rio são menores.

4.1.3.3 Procedimentos Metodológicos

Mesmo que seja previsto para o período seco, é certo que haverá peixes aprisionados entre as ensecadeiras, principalmente entre as de segunda fase, que fecharão o canal principal. O ritmo de esvaziamento das ensecadeiras deverá ser condicionado à capacidade de retirada/salvamento dos peixes, de forma a evitar que o processo seja realizado de forma rápida demais e resulte em mortalidades expressivas e desnecessárias de peixes. É sugerido que os órgãos ambientais sejam avisados de todas as etapas e de todo o programa durante a instalação das ensecadeiras. É necessário ressaltar que essa fase de resgate é uma importante oportunidade para a coleta de material científico de difícil obtenção por métodos de amostragem tradicionais. Por esse motivo, sugere-se que o resgate não se restrinja à captura e soltura de indivíduos a montante e/ou a jusante, mas sim que grande parte do material coletado seja preservada para envio a coleções zoológicas, que podem atuar como parceiros nos estudos ambientais. Da mesma forma, sugere-se que parte dos peixes coletados nessa situação, especialmente os de médio/grande porte e que possam apresentar uma taxa elevada de mortalidade pós-soltura, sejam devidamente acondicionados para consumo humano e aproveitados como fonte de proteína para a merenda escolar ou doados para comunidades carentes da região.

4.1.3.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor e deverão ser firmados convênios com instituições de pesquisa para a execução do resgate, que ocorrerá sob supervisão do órgão licenciador.

4.1.3.5 Grau de Resolução

O **Quadro 4.1.3-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.1.3-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Resgate de Peixes nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Aprisionamento de Peixes nas Áreas Ensecadas	PREVENTIVAS Realizar a coleta dos espécimes antes da drenagem do trecho ensecado e devolvê-los ao rio, exceto os destinados a coleções científicas. Os serviços deverão ser acompanhados até a drenagem completa da área	Médio

4.1.3.6 Cronograma

O resgate ocorrerá quando da conclusão dos desvios de primeira e de segunda fase, conforme definido pelo cronograma de construção da obra.

4.1.4 Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra

Os possíveis impactos socioeconômicos advindos da oferta de empregos sobre a população local e eventual pressão sobre a infraestrutura devem ser identificados a partir do conhecimento do contexto em que se insere essa oferta, ou seja, do desempenho econômico da região, da dinâmica demográfica dos municípios e da dotação de infraestrutura e equipamentos sociais urbanos e rurais.

Nesse contexto, conforme se observou no diagnóstico, os municípios em que se insere a UHE São Manoel, principalmente Paranaíta, apresentam um processo de arrefecimento das atividades vinculadas à atividade extrativa, notadamente de madeira e de ouro (garimpo).

Por esse motivo, a possibilidade de expansão da estrutura produtiva a partir da ampliação da oferta de energia deverá exercer um papel de reestruturação, numa região em processo de ocupação com vocação ainda indefinida, porém altamente pressionada pelo arco do desmatamento associado à pecuária extensiva.

Assim, a implantação de projetos que gerem empregos e ampliem a oferta de energia poderá atrair consigo efeitos multiplicadores sobre a economia local. Este processo deverá gerar expectativas de oferta de empregos na região, o que, por sua vez, exerce atração de migrantes.

Ainda assim, a possibilidade de atração de migrantes para a região não deve ser, em si, considerada um impacto negativo, desde que se considerem critérios de contratação e desmobilização de mão de obra.

4.1.4.1 Objetivos

Propor diretrizes de contratação e desmobilização de mão de obra, de forma a aproveitar a oferta local e regional, evitando a atração massiva de migrantes, que, por sua vez, poderão exercer forte pressão sobre a infraestrutura e os equipamentos sociais, principalmente em Paranaíta e Alta Floresta.

Nesse sentido, a inserção da UHE São Manoel deve trazer consigo um alto grau de expectativa na sociedade, pelo próprio porte do empreendimento. Os níveis de desemprego apontados no diagnóstico, bem como a baixa qualificação da mão de obra, tendem, aos olhos da sociedade local e regional, a diminuir a relevância dos impactos positivos de geração de empregos.

A divulgação da geração de empregos diretos ou indiretos deve ser transparente e procurar incorporar a mão de obra disponível, sempre em conjunto com programas de capacitação concebidos, de preferência, em parceria com os agentes públicos e privados.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Geração de Empregos
- Redução da Demanda por Bens e Serviços

4.1.4.2 Procedimentos Metodológicos

- Realizar a divulgação das contratações necessárias de forma responsável e dirigida, priorizando, sempre que possível, as contratações locais;
- Priorizar a capacitação e mobilização de empregados afetados pelo empreendimento, em especial, empregados de estabelecimentos agropecuários inviabilizados e de pousadas;
- Potencializar o aproveitamento da mão de obra local, com treinamentos e capacitação que permitam contratações posteriores;

- Procurar parceria com órgãos públicos e privados de origem local e órgãos estaduais e federais presentes na região, como SINE, SENAI, com vistas a formar e capacitar a mão de obra para as funções a serem exercidas ao longo de todo o processo;
- Garantir procedimentos de educação ambiental e convívio sociocultural entre as populações local e migrante;
- Fomentar a formação de um Banco de Empregos na região, de forma a encaminhar a mão de obra para outros empregos ou atividades de empreendedorismo nos momentos da desmobilização.

4.1.4.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, dentre outros.

4.1.4.4 Grau de Resolução

O **Quadro 4.1.4-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.1.4-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Geração de Empregos	POTENCIALIZADORAS Priorizar a contratação de trabalhadores locais e com atividades econômicas afetadas; implementar um programa de capacitação da força de trabalho local, considerando as demandas específicas de qualificações da mão de obra necessária à implantação do empreendimento e à expansão da economia local	Alto
Redução da Demanda por Bens e Serviços	PREVENTIVAS Divulgação do cronograma das obras, com o objetivo de informar a comunidade e as associações comerciais e de prestação de serviços sobre o período previsto para o encerramento das obras civis	Alto

4.1.4.5 Cronograma de Execução

O **Quadro 4.1.4-2** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.1.4-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Estabelecimentos de convênios com as administrações municipais										
Estabelecimento de convênios com o SINE e outras instituições										
Definição do perfil dos cursos de capacitação profissional										
Estabelecimento dos convênios com as entidades de capacitação										
Organização da infraestrutura necessária à realização dos cursos										
Divulgação dos cursos e critérios de seleção										
Realização dos cursos de capacitação										

4.2 Programas de Monitoramento, Controle, Manejo e Conservação

4.2.1 Programa de Monitoramento da Sismicidade

4.2.1.1 Objetivos

O monitoramento sismológico deverá registrar e caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e aquelas induzidas pela formação do reservatório da UHE São Manoel. Esse monitoramento deverá abranger o período anterior ao enchimento, de enchimento e de pós-enchimento e deverá ser realizado com a instalação no local de uma rede de monitoramento composta por três estações triaxiais. Deverão ser utilizados também os dados de outras estações regionais já existentes, obtidos junto a cadastros de instituições, universidades e empresas.

O objetivo do monitoramento a ser implantado é avaliar a atividade sísmica natural na área de influência do reservatório, durante um período anterior ao enchimento, para comparação com o nível de atividade sísmica obtida durante e após o mesmo. Essa comparação objetiva avaliar a eventual existência de impactos no nível de sismicidade natural devido ao enchimento dos reservatórios.

Além de verificar a eventual ocorrência de sismos induzidos pelo enchimento do reservatório e orientar a continuidade do monitoramento sismológico durante a operação do empreendimento, são também objetivos do programa obter a correlação entre sismos e feições geológicas e estruturais da área, determinar epicentros, intensidades, magnitudes, acelerações sísmicas e área de influência dos eventos.

Este programa visa atender ao impacto Ocorrência de Sismicidade Induzida.

4.2.1.2 Justificativas

A sismicidade induzida por reservatórios se manifesta em locais onde os reservatórios foram instalados sobre um substrato rochoso que se encontra próximo ao estado de ruptura em razão da ocorrência de falhamentos. Esta condição próxima da ruptura pode ser alterada pelo advento do reservatório em razão do peso adicional da água represada, do aumento da pressão intersticial, do alívio de esforço causado pela percolação de água através das fraturas das rochas.

Em vários reservatórios de usinas hidrelétricas do Brasil e do exterior, o enchimento do reservatório provocou a ocorrência dos sismos induzidos, caracterizando impactos negativos diretamente relacionados. Cerca de dezessete sismos induzidos têm registros confirmados no País, a maioria deles ocasionada por reservatórios localizados na região sudeste. São reportados eventos sísmicos para os seguintes reservatórios: Açú (RN), Balbina (AM), Capivara (PR/SP), Capivari - Cachoeira (PR), Carmo do Cajuru (MG), Emborcação (MG/GO), Furnas (MG), Jaguari (SP), Marimondo (MG/SP), Miranda (MG), Nova Ponte (MG), Paraibuna-Paratinga (SP), Porto Colômbia e Volta Grande (MG/SP), Serra da Mesa (GO), Sobradinho (BA), Tucuruí (PA) e Xingó (SE/AL).

Em geral, tais sismos tiveram baixa a média intensidade e magnitude e ocorreram, com maior frequência, logo após o enchimento do reservatório, embora também tenham ocorrido com tempo de retardo em relação àquele do enchimento.

Dentre os sismos com registros confirmados no Brasil, aqueles que apresentaram maior magnitude ocorreram em Porto Colômbia e Volta Grande (4,2 mb), em 24/02/1974, e Nova Ponte (4,0 mb), em 22/05/1988. A intensidade desses sismos ficou entre VI e VII na escala Mercalli Modificada. Segundo TEIXEIRA et al. (2003), os efeitos descritos para um sismo de grau de intensidade VI são os seguintes: sismo sentido por todos; muitos se assustam e saem às ruas; janelas, louças quebradas; reboco fraco e construção de má qualidade racham. Os mencionados autores relacionam os seguintes efeitos para um sismo de grau de intensidade VII: difícil manter-se em pé; objetos suspensos vibram; algumas trincas em construções normais; escorregamentos de barrancos arenosos. Os demais sismos retrorrelacionados apresentaram magnitudes inferiores a 4,0 mb e intensidades iguais ou inferiores a VI.

Para a bacia do rio Teles Pires não se tem um histórico sobre a ocorrência de sismos induzidos, haja vista a ausência de reservatórios com dimensões que possam interferir no regime de esforços crustais regional. Dentre aqueles reservatórios com sismicidade induzida confirmada, os mais próximos do eixo da UHE São Manoel – Balbina (AM), Tucuruí (PA) e Serra da Mesa (GO), com magnitudes da ordem de 3,6mR e 3,7mb – distam mais de 800km. Portanto, não se têm parâmetros referenciais de outros reservatórios no norte do Mato Grosso ou sul do Pará que possam ser avaliados e correlacionados para o caso da UHE São Manoel.

Conforme dados do Observatório Sismológico da Universidade de Brasília (SIS/UnB), constantes da base SISBRA, alguns poucos sismos naturais de baixa magnitude (inferior a 2,0 mb) já foram registrados a cerca de 180km do local do barramento. No entanto, a análise sobre a sismicidade natural regional deve ser pautada pela discussão dos eventos ocorridos em Porto dos Gaúchos, distante cerca de 270 km do barramento, por se tratar da região brasileira que apresenta a sismicidade mais expressiva em termos de magnitude e, provavelmente, em termos de frequência sísmica (BARROS et al., 2001). Na Zona Sismogênica de Porto dos Gaúchos foi registrado um sismo com magnitude da ordem de 6,2 mb.

A ocorrência regional de falhamentos transcorrentes, com direções E-W e SE-NW recomenda a implantação do programa de monitoramento sismológico para o UHE São Manoel, haja vista a necessidade de caracterizar os esforços atuantes, a sismicidade induzida e o risco sísmico, com base em dados instrumentais, obtidos no local e nas áreas de influência do empreendimento.

Prognosticar a ocorrência da sismicidade induzida e a sua magnitude depende de monitoramento contínuo da sismicidade local, com estações locais. Como os sismos induzidos por reservatórios no Brasil, de maneira geral, não ultrapassam os valores da sismicidade natural, o monitoramento continuado na área do empreendimento e abrangendo um longo período antes do enchimento dos reservatórios poderá esclarecer aspectos importantes da sismicidade induzida da área.

A rede de monitoramento será instalada na AID e/ou na AII nas proximidades da AID. Serão utilizados também dados de outras estações já instaladas nas regiões Centro Oeste e Norte do País, obtidos junto a cadastros de instituições e de universidades.

▪ **Natureza do Programa/Projeto**

- Monitoramento

▪ **Etapas do empreendimento para implantação**

Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, de Construção da Obra Principal e de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório e de Operação da Usina e do Reservatório.

4.2.1.3 Procedimentos Metodológicos

Estão previstas as seguintes atividades: detalhamento do programa de monitoramento; caracterização detalhada da sismicidade da área; aquisição, instalação e assistência técnica das estações sismográficas da rede de monitoramento; acompanhamento do programa e interpretação dos resultados; e esclarecimentos à população.

– **Detalhamento do programa de monitoramento**

O detalhamento do programa deverá incluir a elaboração de especificações para aquisição dos equipamentos da estação, o estabelecimento da frequência de coleta e envio de dados coletados, bem como os aspectos da transmissão de dados.

– **Caracterização detalhada da sismicidade da área**

A caracterização detalhada da área deve considerar a complementação do levantamento de dados e a sua interpretação em um raio de aproximadamente 350 km a partir do ponto central efetuado nos estudos atuais, realizados até 2008, contemplando os seguintes aspectos:

- Relação de todos os eventos sísmicos naturais registrados ou sentidos dentro da área, com a data, coordenadas, localidade, estado, intensidade, magnitude, área afetada, distância do ponto de interesse;
- Relação de todos os eventos sísmicos induzidos por reservatórios registrados ou sentidos dentro da área, com a data, coordenadas, localidade, estado, intensidade, magnitude, área afetada, distância do ponto de interesse;
- Mapas de isossistas para eventos significativos, naturais e induzidos;
- Localização e características de estações sismográficas de interesse para a área;
- Planta de localização dos eventos individualizando aqueles naturais e induzidos;
- Correlação com estruturas geológicas da área.

– **Aquisição / instalação da rede sismográfica**

Será necessário instalar uma rede sismográfica composta por três estações triaxiais na área de entorno do reservatório. Uma estação sismográfica típica, operada por rádio-telemetria, é composta por uma unidade de aquisição de dados, um sismômetro, rádios transceptores, uma central de recepção concentradora de dados e um sistema de alimentação para a estação de campo, em local a ser indicado, que deverá ser abrigado e protegido.

Deverão ser efetuadas pesquisa e seleção de local para instalação da estação, contemplando a realização de testes de ruído em diferentes pontos da área. Deverão ser elaborados os projetos das instalações para abrigar a estação. Quando da instalação, os equipamentos deverão ser calibrados e o pessoal designado para operação da estação deverá receber treinamento para os trabalhos.

Ao final da instalação, deverá ser emitido relatório contendo todas as atividades desenvolvidas e apresentando a localização da estação e características dos equipamentos instalados.

– **Monitoramento da sismicidade, acompanhamento do programa e interpretação dos resultados**

A atividade sísmica deverá ser monitorada permanentemente e continuamente com geração e leitura de sismogramas. Deverá ser disponibilizado o controle, registro e monitoramento de explosões realizadas na área do reservatório, como em pedreiras e escavações para implantação das obras, bem como o registro do nível d'água do rio Teles Pires / reservatório, para a correta interpretação dos sismogramas.

Está prevista a coleta de informações macrossísmicas para enquadrar o nível de sismicidade da área na escala Mercalli Modificada.

A operação da estação requer a existência de um técnico para manutenção periódica dos equipamentos e de pessoal com perfil adequado e treinado para os trabalhos. Caso a estação não seja equipada por equipamentos de rádio-transmissão, a coleta dos sismogramas deverá ser efetuada por um técnico designado para essa finalidade.

Deverão ser considerados os dados obtidos através da rede instalada na área do reservatório e também aqueles obtidos pelas estações regionais. A análise e interpretação dos dados e a emissão de relatórios deverão ser com frequência trimestral ou por ocasião da eventual ocorrência de sismos considerados importantes. Após as primeiras análises, será verificada a necessidade da instalação de eventuais estações sismográficas adicionais e/ou relocação de estações para a correta localização dos eventos.

– **Esclarecimentos à População**

Durante o desenvolvimento do **Programa de Interação e Comunicação Social** deverão ser prestados esclarecimentos sobre a possibilidade e ocorrência de sismicidade induzida e dos possíveis efeitos, de forma a evitar sustos à população local.

4.2.1.4 Responsabilidade pela Execução

A implementação e o desenvolvimento do programa são de responsabilidade do empreendedor. O programa será desenvolvido em convênio com entidades que monitoram e analisam os eventos sísmicos no país, como o Observatório Sismológico da Universidade de Brasília.

4.2.1.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.2.1-1** apresenta o grau de resolução das medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.2.1-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Sismicidade

IMPACTO	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Ocorrência de Sismicidade Induzida	PREVENTIVAS Registrar e caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e induzidas pela formação do reservatório e informar a população quando necessário	Médio

4.2.1.6 Cronograma

O cronograma para o desenvolvimento das atividades do presente Programa está ligado às etapas e fases do empreendimento, tal como apresentado no **Quadro 4.2.1-2**.

- Detalhamento do programa: esta atividade deverá se desenvolver após a concessão do empreendimento, na etapa de planejamento e deverá estar concluída antes do início da etapa de implantação;
- Caracterização da sismicidade: esta atividade deverá ser iniciada no primeiro mês após o início da implantação do empreendimento e deverá ser finalizada em um período máximo de três meses;
- Aquisição e instalação de estações sismográficas: imediatamente após a conclusão da caracterização da sismicidade, deverá ser adquirida e instalada a rede sismográfica, sendo que sua conclusão deverá ocorrer na maior brevidade de tempo possível, de forma a se obter dados durante um período de tempo longo antes da formação dos reservatórios;
- Monitoramento, acompanhamento e interpretação dos resultados: o monitoramento da sismicidade deverá ser permanente e contínuo, com início logo após a instalação da rede sismográfica, prosseguindo durante a etapa de implantação e continuando durante a operação, por um período de tempo mínimo de quatro anos. Os resultados das medições dos sismógrafos e da interpretação dos resultados deverão ser consubstanciados em relatórios trimestrais. A análise da sismicidade e dos resultados fornecerá diretrizes para o caso da necessidade de continuidade do Programa.

Quadro 4.2.1-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Sismicidade

ATIVIDADES	ANO -4	ANO -3	ANO -2	ANO -1	ENCHIMENTO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	
Planejamento	█									
Mobilização		█	█							
Desenvolvimento		█	█							
Acompanhamento e Elaboração de Relatórios Técnicos		█	█	█			█	█	█	█

4.2.2 Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos

4.2.2.1 Objetivos

O programa prevê o detalhamento da caracterização dos processos de instabilização das encostas marginais do reservatório, bem como para o detalhamento dos graus de susceptibilidade a esses processos em diversos trechos e/ou setores das encostas marginais.

Os resultados do programa de monitoramento das encostas marginais deverão identificar e caracterizar de forma detalhada os condicionantes, processos e mecanismos de instabilização das encostas marginais do reservatório, bem como de trechos a jusante do barramento. Devem permitir a determinação dos graus de susceptibilidade a esses processos em diversos trechos e/ou setores das encostas, em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se assim a influência do reservatório. Deverão possibilitar também a indicação de medidas de proteção contra os processos de instabilização e estabelecer as recomendações e detalhamentos sobre tratamentos previstos em locais de suscetibilidade alta e de relevante criticidade.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Instabilização de Encostas, Ocorrências de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos
- Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais
- Alteração da Paisagem
- Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório

4.2.2.2 Justificativas

No diagnóstico ambiental foram identificados e avaliados os principais processos e mecanismos potenciais de instabilização das encostas marginais, bem como avaliados o grau de suscetibilidade dessas encostas a esses processos/mecanismos, a partir dos principais condicionantes geológico-geotécnicos, estruturais, de relevo e de uso e ocupação do solo.

Considerando essas características físicas e de cobertura vegetal, os possíveis processos de instabilização que podem vir a ocorrer estão relacionados a movimentos de massa caracterizados como escorregamentos em solos de alteração e a queda e rolamento de blocos. Trata-se, portanto, de rastejos e escorregamentos em depósitos coluviais e escorregamentos e deslocamentos rochosos, caracterizados como queda de blocos, condicionados pelas estruturas do maciço rochoso.

Conforme observado no diagnóstico ambiental, a margem direita do reservatório apresenta maiores extensões de trechos com alta susceptibilidade aos processos de instabilização quando comparados com aqueles da margem esquerda. Considerando o predomínio de cristas e morrotes rochosos na margem direita, os processos de instabilização com maior possibilidade de ocorrência são as quedas de blocos. Ainda na margem direita, na porção mediana do reservatório, trecho compreendido entre as ilhas da Perdição e Itaici, os processos de instabilização caracterizados como de alto grau estão localmente relacionados a escorregamentos em solos coluviais e em cones de detritos com altas declividades. Na margem esquerda predominam os terrenos com baixa susceptibilidade aos processos de instabilização das encostas devido, principalmente, às baixas declividades. Os poucos trechos com alta susceptibilidade estão associados à presença de cristas rochosas com propensão à queda de blocos.

Na situação com o reservatório, os processos de instabilização são favorecidos pela elevação da superfície freática. Ressalta-se, no entanto, que os mesmos também podem ser ocasionados naturalmente por fortes episódios pluviométricos.

A formação do reservatório acelera ou reativa os processos erosivos das encostas devido à elevação do nível freático e aparecimento de surgências d'água nas paredes das erosões. Com essa aceleração ou reativação, há a propagação das erosões para montante, a partir das bordas do reservatório. Os processos erosivos poderão ser intensificados a jusante do barramento em razão da ação da água desprovida de carga sólida efluente da Casa de Força.

▪ **Natureza do Programa/Projeto**

- Monitoramento

▪ **Etapa do empreendimento para implantação**

Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, de Construção da Obra Principal, de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório e de Operação da Usina e do Reservatório.

4.2.2.3 Procedimentos Metodológicos

Estão previstas as seguintes atividades: detalhamento do programa de monitoramento; imageamento e fotointerpretação, mapeamento geológico-geotécnico, acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações; execução das investigações de campo e de laboratório e instalação de monitores; estudos e análises das medidas de proteção das encostas marginais; monitoramento dos processos das encostas marginais em resposta à formação do reservatório e à elevação do nível freático.

- Detalhamento do programa

O detalhamento do programa deverá considerar os setores de maior suscetibilidade e criticidade para a instalação dos processos de instabilização das encostas marginais, os quais deverão ser priorizados para a implantação do programa.

O detalhamento deverá incluir a localização e as especificações gerais para a execução das investigações, bem como a programação dos estudos e análises necessários para a proposição das medidas de proteção. Para detalhar o programa, serão necessárias inspeções geológico-geotécnicas e investigações de campo preliminares, constituídas, a princípio, por sondagens a trado e poços de inspeção.

- Imageamento e fotointerpretação, mapeamento geológico-geotécnico, acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações

A caracterização geológico-geotécnica dos processos de instabilização será obtida no início do programa e apresentada em relatório consolidado contendo os resultados do acompanhamento, análise e interpretação dos resultados das investigações. Essa caracterização deverá incluir dados e resultados obtidos no **Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas** e os resultados das atividades indicadas a seguir:

- Processamento e interpretação de imagens de satélite recentes e atualizadas e fotointerpretação geológica utilizando fotos aéreas, plantas de restituição aerofotogramétrica e de levantamentos topográficos disponíveis e específicos (terrestres e/ou aéreos a laser), além de modelos digitais do terreno.
- Mapeamento geológico-geotécnico de campo compreendendo a identificação das unidades e suas espessuras, indicação dos afloramentos de rocha sã/alterada dura e/ou com altos graus de coerência e de resistência mecânica, individualização e caracterização de unidades geológico-geotécnicas de rochas alteradas e/ou com baixos graus de coerência e de resistência mecânica, depósitos de materiais transportados, surgências de água, erosões e demais processos de instabilização das encostas marginais e seus condicionantes e mecanismos.

Deverá ser efetuada a determinação dos locais/setores críticos e sua ordenação segundo uma escala de prioridades para o monitoramento e estudos de medidas de proteção, com base nas características das unidades geológico-geotécnicas e considerando os processos de instabilização mais prováveis, declividade e extensão da encosta que estará emersa para as situações de enchimento e pós-enchimento do reservatório.

- Execução das investigações de campo e de laboratório e instalação de monitores

As investigações deverão compreender levantamentos topográficos, terrestres e/ou aéreos a laser, levantamentos batimétricos, execução de sondagens manuais e mecânicas (incluindo trados, poços de inspeção e sondagens a percussão), coleta de amostras para ensaios de laboratório e a instalação de instrumentos para monitoramento dos setores de alta suscetibilidade e de maior criticidade aos processos de instabilização.

- Estudos e análises das medidas de proteção das encostas marginais

Para os setores identificados como de alta suscetibilidade e de maior criticidade, deverão ser efetuadas as recomendações e estudadas as medidas de proteção consideradas mais apropriadas. Na proposição de recomendações e de medidas de proteção deverão ser considerados os processos e mecanismos de instabilização e seus condicionantes.

- Monitoramento das condições de erosão e de estabilidade das margens e das encostas marginais

Deverão ser efetuadas inspeções sobre as condições de erosão e de instabilidade das encostas marginais e emitidos relatórios técnicos consolidados com os resultados das inspeções e das leituras dos instrumentos ao final da estação chuvosa que precede a formação do reservatório, ao final do enchimento e semestralmente durante a operação.

As bases para as inspeções a serem efetuadas são os mapas topográficos, batimétricos e geológico-geotécnicos disponíveis ou específicos, juntamente com aquelas resultantes de processamento e interpretação de imagens de satélite recentes e atualizadas, obtidas em datas próximas àquelas das inspeções. As inspeções deverão também ser acompanhadas de levantamentos topográficos e batimétricos para caracterizar processos não estabilizados e que estejam apresentando evolução ao longo do tempo. Todas as inspeções deverão ser adequadamente registradas e acompanhadas de fotos ilustrativas.

Durante as inspeções, deverão ser observados: processos de instabilizações existentes ou potenciais, como feições erosivas incluindo voçorocas, ravinamentos, sulcos de erosão; feições de colapso em materiais fofos; cicatrizes de rupturas novas e antigas, trincas, deslizamentos e tombamentos; surgências de água; unidades geológico-geotécnicas atingidas e suas características; dados geométricos das áreas instabilizadas, extensão, altura máxima, inclinação; agentes e causas dos

processos de instabilização (NA, geometria, drenagem superficial, estruturas reliquias de solos e descontinuidades de rochas); características de elementos de drenagens ou de saídas de drenagem.

A leitura de instrumentos instalados deverá ocorrer em períodos antes e após o enchimento e incluir todo o período de formação do reservatório. Prevê-se que as leituras sejam mais frequentes, a princípio, com frequência semanal, durante e em períodos próximos à formação do reservatório (dois meses antes e depois) e menos frequentes durante todo o período de monitoramento restante, a princípio, com frequência mensal.

4.2.2.4 Responsabilidade pela Execução

A implementação e o desenvolvimento do programa são de responsabilidade do empreendedor.

4.2.2.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.2.2-1** apresenta o grau de resolução das medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.2.2-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Instabilização de Encostas, Ocorrências de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos	PREVENTIVAS Implementação de dispositivos de drenagem superficial e a conformação de taludes de corte e aterro compatíveis com as características geotécnicas dos solos e rochas a serem expostas na área da ADA	Médio
Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais	PREVENTIVAS Detalhar a caracterização dos processos de instabilização das encostas marginais do reservatório, permitindo o aprimoramento da determinação dos graus de suscetibilidade a esses processos em diversos trechos e/ou setores das encostas, em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se, assim, a influência do reservatório; indicar as medidas de proteção contra os processos de instabilização	Médio
	MITIGADORAS Estabelecer os tratamentos previstos no caso de ocorrência de instabilizações: Instalar estacas de contenção; Implantar as faixas de APP; recuperar a vegetação marginal; normatizar o uso e ocupação do solo no entorno do reservatório	Médio
Alteração da Paisagem	PREVENTIVAS Prevenção da instalação e/ou do aumento de processos erosivos, durante a construção da obra, que possam aumentar a descaracterização da paisagem	Médio
	MITIGADORAS Reabilitação da paisagem ao mais próximo possível da configuração original nas áreas de apoio (especialmente as áreas de empréstimo, canteiro de obras); Recomposição da vegetação marginal e outras ações voltadas para a minimização da alteração da paisagem	Médio
Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório	MITIGADORAS Monitorar as áreas sujeitas à queda de árvores e desmoronamento de encostas	Médio

4.2.2.6 Cronograma

O cronograma para o desenvolvimento das atividades do presente Programa está ligado às etapas do empreendimento, **Quadro 4.2.2-2**:

- Detalhamento do Programa: deverá ser desenvolvido após a concessão, na Etapa de Estudos e Projetos do empreendimento e deverá estar finalizado antes do início da Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio;
- Imageamento e fotointerpretação, mapeamento geológico-geotécnico, acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações: deverão estar concluídas em um período máximo de um ano após o início da implantação;
- Execução das investigações e instalação dos monitores: deverá compreender um semestre de execução, sendo iniciadas logo no início da Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio;
- Estudos de medidas de proteção: esta atividade deverá se iniciar imediatamente após a conclusão da atividade de execução das investigações e instalação dos monitores;
- Monitoramento e interpretação dos resultados: as inspeções e os relatórios com os resultados deverão ser feitos e emitidos semestralmente, a partir da estação chuvosa que precede o enchimento e, a princípio, deverá prosseguir até após quatro anos do início de operação da usina; as leituras dos instrumentos e/ou monitores serão realizadas imediatamente após a instalação dos mesmos e deverão ser ininterruptas, a princípio, até após quatro anos do início de operação da usina. A princípio, fica estabelecida a frequência semanal para o período de formação do reservatório e para os períodos de dois meses antes e após a formação do reservatório e a frequência mensal, para o período restante do monitoramento.

Quadro 4.2.2-2 – Cronograma de Implantação do Programa

Atividades	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	Enchimento	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Detalhamento do Programa										
Atividades de imageamento e fotointerpretação										
Execução de investigações e instalação de monitores										
Estudos de medidas de proteção										
Monitoramento e interpretação dos resultados										

4.2.3 Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias

4.2.3.1 Objetivos

Com a implantação do empreendimento e formação do reservatório avalia-se que ocorrerão perdas de áreas de pesquisas minerais e áreas de garimpos de ouro. O **Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias** tem como objetivo geral verificar as reais interferências causadas pelo empreendimento, além de propor e implantar medidas alternativas que compensem as perdas da atividade minerária, notadamente aquela referente aos garimpos de ouro. Serão considerados os seguintes objetivos específicos:

- Obter e acompanhar o bloqueio, junto ao DNPM, de novas concessões de pesquisa na área de interesse do empreendimento;
- Acompanhar o andamento dos processos cadastrados no DNPM;
- Acompanhar a evolução dos garimpos de ouro situados na área do futuro reservatório.

Dessa forma, deverão ser obtidas informações detalhadas da atividade garimpeira e identificados todos os processos minerários a serem afetados diretamente pelo empreendimento e a situação legal dos mesmos, buscando a obtenção e o acompanhamento junto ao DNPM do bloqueio de novas autorizações de pesquisa na área de interesse do empreendimento.

Este programa visa atender ao impacto da Interferência em áreas de processos minerários.

4.2.3.2 Justificativas

A interferência em áreas abrangidas por processos minerários pelas obras e reservatório da UHE São Manoel foi analisada a partir do Mapa Distribuição dos Processos Minerários na AII, AID e ADA (**Desenho 2.5-4**), elaborado a partir das informações constantes do banco de dados SigMine do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM (consulta realizada em 31 de agosto de 2009), e dos Mapas Geológicos e de Recursos Minerais das Áreas de Influência Indireta, de Influência Direta e Diretamente Afetada (**Desenhos 2.5-2 e 2.5-3**)

A partir dos mapas de distribuição dos processos minerários, observa-se que poderão ser verificadas interferências sobre processos em fase de requerimento de pesquisa, autorização de pesquisa, requerimentos de lavra e de permissão garimpeira associadas às Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, de Construção da Obra Principal e de Fechamento da Barragem e Formação do Reservatório.

Conforme consulta à base de dados SigMine do DNPM, verificou-se uma relação de 14 processos minerários abrangendo a ADA da UHE São Manoel, sendo:

- 01 Requerimento de Lavra Garimpeira;
- 09 Autorizações de Pesquisa;
- 03 Requerimentos de Pesquisa;
- 01 Processo de Disponibilidade.

O ouro é o bem mineral alvo em 8 desses processos, sendo o minério de zinco focado nos outros 6 processos.

Na ADA da UHE São Manoel, no decorrer dos levantamentos de campo realizados em outubro/novembro/2007, foram constatadas apenas duas balsas para a exploração de ouro no leito do rio Teles Pires, a cerca de 2 km a montante da ilha da Perdição. Os alvos a serem trabalhados são estabelecidos sem quaisquer procedimentos prévios de pesquisa mineral, levando a constantes realocações da balsa para se atingir resultados satisfatórios.

De um modo geral, observa-se na região um forte declínio da atividade garimpeira de ouro associada aos seguintes fatores: queda da cotação do metal; ações mais efetivas de fiscalização por parte dos

órgãos ambientais; e sinais da exaustão dos depósitos secundários (aluvionares). Este declínio é evidenciado pelo fato de ter sido observado na AID/ADA apenas dois garimpos em atividade.

▪ **Natureza do Programa/Projeto**

- Monitoramento

▪ **Etapas do empreendimento para implantação**

Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, de Construção da Obra Principal e de Operação da Usina e do Reservatório.

4.2.3.3 Procedimentos Metodológicos

Estão previstas as ações de interação com órgão públicos, tais como o DNPM, de acompanhamento dos processos minerários que abrangem a AID/ADA da UHE São Manoel e de acompanhamento e cadastramento da atividade garimpeira, conforme apresentado a seguir:

- Solicitação do Bloqueio da Área no DNPM

Deverão ser efetuados entendimentos, atendidas as exigências e solicitadas as providências junto ao DNPM de forma a se obter o bloqueio da área correspondente à poligonal de desapropriação, com a finalidade de impedir a aprovação de novos requerimentos de pesquisa e alvarás de pesquisa abrangendo a área de desapropriação.

Deverão ser tomadas as providências dentro dos procedimentos normativos do DNPM em vigor, para que nas áreas com direitos minerários em vigor sejam excluídas aquelas de interesse ao empreendimento.

- Acompanhamento dos Processos Minerários em Vigor

O Empreendedor deverá acompanhar a evolução dos processos minerários em vigor no DNPM, relativos a áreas com interferência na poligonal de desapropriação. Esses alvarás podem estar com prazos de validade expirados no DNPM e poderão caducar, caso não sejam cumpridas as determinações do Código de Mineração.

Além disso, é possível que ocorra desistência dos interessados ao direito de pesquisar ou que o processo esteja pendente por não cumprimento de exigências, auto de infração, multas e inadimplentes. Neste caso deverá ser analisada a possibilidade de saneamento da dívida com o compromisso do detentor de desistência da área.

Para o cumprimento desta ação deverão ser executadas as seguintes atividades:

- Coleta atualizada de dados através de levantamentos no Cadastro Mineiro do DNPM;
- Elaboração de mapa atualizado com a localização dos direitos minerários existentes a serem afetados efetivamente nas sucessivas etapas do empreendimento;
- Cadastramento em campo das áreas em atividade mineral registradas ou não no DNPM;
- Cadastramento em campo da população das áreas em atividade mineral registradas ou não no DNPM;

- Levantamento junto ao 5º e 12º Distritos do DNPM, respectivamente nos estados do Pará e Mato Grosso, sobre a situação dos processos minerários que se encontram ativos, apesar de estarem com prazos de validade vencidos e verificação das justificativas da manutenção dos mesmos (pendências quanto a pagamento de taxas, exigências, defesas etc);
 - Discussão com DNPM sobre a caducidade e indisponibilização de processos antigos e bloqueio de novos requerimentos que incidam sobre a área de desapropriação.
- Acompanhamento do Desenvolvimento da Atividade Garimpeira

Deverá ser empreendido um acompanhamento da atividade garimpeira hoje existente na região de modo a propiciar o cadastramento de seus empreendedores e a implementação de ações que possam evitar prejuízos ao meio ambiente caso a atividade se intensifique na calha do rio Teles Pires. São previstas as seguintes atividades:

- Identificação e atualização da localização dos garimpos de ouro na planície aluvial e leito do rio Teles Pires;
- Mapeamento em detalhe das frentes de lavra em atividade, abandonadas e degradadas, depósitos de estéril e rejeitos;
- Cadastramento dos proprietários dos garimpos e garimpeiros autônomos ou vinculados;
- Consulta ao IBAMA, DNPM e Secretarias Estaduais de Meio Ambiente do Pará e do Mato Grosso sobre a ação destes órgãos quanto à recuperação de áreas degradadas.

4.2.3.4 Responsabilidade pela Execução

A implementação e o desenvolvimento do programa são de responsabilidade do empreendedor, o qual deverá interagir com os órgãos públicos de controle e fiscalização das atividades minerárias.

4.2.3.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.2.3-1** apresenta o grau de resolução das medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.2.3-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias

IMPACTO	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Interferência em áreas de processos minerários	PREVENTIVAS Impedimento de entrada de novos requerimentos de pesquisa, autorizações de pesquisa ou concessões de lavra da área de desapropriação do empreendimento; desenvolvimento de ações de acompanhamento do desenvolvimento da atividade garimpeira, com a atualização da localização das áreas de garimpos, cadastramento de seus empreendedores e interação com órgãos públicos afetos ao controle e fiscalização de atividades minerárias	Alto

4.2.3.6 Cronograma

O cronograma para desenvolvimento das atividades do presente Projeto está relacionado às etapas do empreendimento, **Quadro 4.2.3-2**, quais sejam:

- Detalhamento do Programa: deverá ser iniciado após a concessão, na etapa de elaboração do PBA;
- Solicitação do bloqueio de área no DNPM: esta atividade deverá ser realizada imediatamente após a concessão, devendo estar finalizada antes do início das atividades de implantação;
- Acompanhamento dos processos minerários em vigor: este acompanhamento deverá ser realizado desde o início de implantação e até a formação do reservatório;
- Acompanhamento do Desenvolvimento da Atividade Garimpeira: esta atividade deverá se iniciar na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio e ser finalizada com a formação do reservatório.

Quadro 4.2.3-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias

Atividades	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	Enchimento	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
Detalhamento do programa											
Solicitação de bloqueio de áreas no DNPM											
Acompanhamento dos processos minerários											
Acompanhamento da atividade garimpeira											

4.2.4 Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

4.2.4.1 Objetivos

O Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas inclui os aspectos de qualidade e da variação do nível da água no lençol freático. O programa proposto tem por objetivo monitorar o nível freático dos aquíferos livres de forma a avaliar as suas variações na borda dos reservatórios antes, durante e após o enchimento e, no que se refere à qualidade das águas subterrâneas, acompanhar as possíveis alterações nos padrões de qualidade ao longo do tempo de construção e operação da UHE São Manoel.

O monitoramento deverá contemplar o entorno do reservatório onde serão construídos poços de monitoramento para coleta de águas subterrâneas bem como a medição da profundidade do nível da água durante o ano hidrológico.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Aumento da vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação
- Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos erosivos e Carreamento de Sedimentos
- Alteração na Qualidade dos Solos

4.2.4.2 Justificativas

A complementação da caracterização hidrogeológica e uma avaliação mais precisa das alterações do nível d'água das aluviões e no manto de alteração das rochas riolíticas requerem a implantação de um programa de monitoramento sistemático e contínuo no entorno do reservatório.

Nas áreas do entorno do reservatório ocorrem dois tipos de aquíferos. O aquífero superior de natureza granular, representado pelas aluviões com distribuição junto à rede de drenagem, é constituído por areias com intercalações de camadas ou lentes de cascalho e ou siltosa/argilosa, mostrando, predominantemente, permeabilidades elevadas. Ainda, compõe este meio a camada do manto de alteração das rochas cristalinas, que aparece conformando quase toda a superfície do relevo. Este sistema pode funcionar com um aquífero ou aquífero a depender da composição granulométrica do material produto da decomposição das rochas cristalinas. Assim, no domínio dos riolitos o manto de alteração apresenta uma composição argilosa, ou seja, apresenta um comportamento hidráulico próximo de um aquífero, enquanto no domínio dos granitos, esta camada funciona com um aquífero de permeabilidade baixa a média.

Em decorrência da elevação permanente dos níveis d'água da aluvião devido à formação do reservatório, está previsto um acréscimo na disponibilidade das águas subterrâneas, com a formação de novas áreas úmidas nas margens do reservatório.

Para os aquíferos fraturados, sotopostos ao granular, é possível afirmar com segurança que a formação do lago não trará impactos negativos quanto à qualidade e quantidade das águas, visto que o manto de alteração funciona como uma barreira que retém os possíveis contaminantes. Neste caso, o impacto previsto pode ser considerado positivo, pois o reservatório estará ampliando a recarga do aquífero.

O nível d'água/cargas hidráulicas das unidades aquíferas sofrerá elevação com o enchimento do reservatório devido ao afloramento desses aquíferos na área inundada ou devido à interligação de unidades que remanescem emersas com outras submersas, causando acréscimo na disponibilidade da água subterrânea e favorecendo a perenização e a sua captação. Entretanto, de forma geral, a influência dos reservatórios sobre os aquíferos do entorno do reservatório da UHE São Manoel deverá ser pouco significativa, podendo ser sentida apenas nas aluviões da área de remanso. Porém, na maior parte da área prevalecem os aquíferos / aquíferos instalados em manto de alteração em rochas cristalinas onde a influência, positiva ou negativa, deverá ser insignificante.

Tendo em vista que a área não apresentou fatores indicativos ou mesmo evidências de contaminação na fase de diagnóstico ambiental, é importante que as primeiras coletas de água antecedam a fase de construtiva do barramento, no sentido de formar um conjunto de dados que permita acompanhar e comparar a evolução do parâmetro qualidade da água antes, durante e após a implantação do empreendimento.

▪ Natureza do Programa/Projeto

- Monitoramento

▪ Etapa do empreendimento para implantação

Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, de Construção da Obra Principal e de Operação da Usina e do Reservatório.

4.2.4.3 Procedimentos Metodológicos

As ações deste programa deverão contemplar o monitoramento da dinâmica e qualidade das águas subterrâneas. Estão previstas as seguintes atividades: detalhamento do programa de monitoramento;

execução das investigações de campo e de laboratório e instalação de poços de observação do nível d'água; coleta d'água; mapeamento geológico e hidrogeológico para definição de áreas de maior permeabilidade do manto de alteração; acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações; execução das leituras de nível d'água; acompanhamento do programa e interpretação dos resultados. Essas atividades são descritas a seguir:

– Detalhamento do programa de monitoramento

O detalhamento do programa deverá considerar os locais de maior criticidade para a elevação e rebaixamento do lençol freático dos aquíferos superficiais. Mesmo considerando que os aquíferos fraturados profundos não apresentam possibilidade de contaminação este sistema deverá ser monitorado.

O programa prevê a instalação de poços de monitoramento em área onde o mapeamento geológico indicar manto de alteração de maior permeabilidade, alguns destes poços serão construídos com profundidade que penetre no aquífero fissurado. Nesta fase da implementação do programa deverá ser detalhado o número de poços necessários e as respectivas especificações gerais de execução, bem como a programação dos estudos e análises necessárias para a caracterização da elevação e rebaixamento dos níveis das águas subterrâneas.

Para detalhar o programa, se necessário, serão efetuadas inspeções geológico-geotécnicas e hidrogeológicas, investigações de campo constituídas, a princípio, por sondagens a trado e poços de inspeção e levantamentos de níveis d'água em poços instalados na área.

– Execução das investigações de campo e de laboratório e instalação dos poços de monitoramento

A execução dos trabalhos de campo compreende levantamentos topográficos de situações específicas, amarração e nivelamento da boca de poços e de sondagens, sondagens manuais e mecânicas, coleta de amostras para ensaios de laboratório e a instalação de poços de monitoramento para fins de coleta e acompanhamento dos níveis d'água.

A sondagem efetuada para a instalação dos poços de monitoramento deverá utilizar fluidos inertes na perfuração, de forma a não alterar a composição química da água de amostragem. Durante a perfuração é importante acompanhar as variações do nível de água e manter o controle das amostras do solo escavado. A boa descrição do solo e a correlação deste com a respectiva profundidade são importantes na avaliação da profundidade ideal e da melhor forma de acabamento do poço.

Durante a sondagem também serão coletadas amostras do sedimento e da rocha para a caracterização geológica, geotécnica e hidrogeológica dos materiais atravessados, possibilitando a identificação dos tipos de materiais, das unidades aquíferas e das barreiras impermeáveis, suas distribuições, espessuras e parâmetros hidrogeológicos. Deverão ser determinados os parâmetros de condutividade hidráulica, a partir de ensaios de infiltração. Sobre as amostras coletadas, deverão ser realizados ensaios de laboratório, principalmente ensaios de caracterização granulométrica e para determinação de índices físicos.

– Mapeamento geológico e hidrogeológico, acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações

A caracterização geológica e hidrogeológica das áreas de interesse serão obtidas no início do programa e apresentadas em relatório consolidado contendo os resultados do acompanhamento, análise e interpretação dos resultados e locação dos poços de monitoramento.

Essa caracterização deverá incorporar dados e resultados obtidos no **Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais** sujeitas a **Processos Erosivos** e no **Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico**, bem como os resultados do mapeamento geológico e hidrogeológico de campo.

- Execução das leituras de nível d'água

Deverão ser medidas as profundidades dos níveis d'água em poços de monitoramento instalados e naqueles selecionados entre poços existentes na área para essa finalidade. Essas profundidades medidas serão transformadas em cotas para fornecer as cargas hidráulicas dos aquíferos.

A implementação do programa deverá ser no início da implantação do empreendimento, de forma que o período para leitura dos níveis d'água abranja um período antes do enchimento, todo o período de enchimento e prossiga após o enchimento, na etapa de operação, por um período mínimo de cinco anos.

Através da análise dos dados obtidos será avaliada a necessidade de continuidade do Programa e estabelecidas às diretrizes para o prosseguimento.

- Interpretação dos resultados da medição do nível d'água

A interpretação dos resultados das medidas de níveis d'água nos poços de monitoramento e deverá ser apresentada em relatórios consolidados semestrais. O acompanhamento do programa e a interpretação dos resultados deverão ser apresentados na forma de gráficos e mapas potenciométricos de forma a permitir o acompanhamento da variação do nível do freático no entorno do reservatório. Durante a execução do programa serão gerados modelos conceituais que sintetizam as unidades presentes na área, suas características de interesse para a elevação do nível de água subterrânea, as condições iniciais de nível d'água subterrânea nas épocas de cheia e de seca e que permitam a previsão do comportamento do nível de águas nos meios aquíferos.

Na interpretação dos resultados deverão ser considerados, além dos dados do presente programa, aqueles do **Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico**, tais como os níveis dos rios e do futuro reservatório, bem como aqueles do **Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais sujeitas a Processos Erosivos**.

- Coleta de amostras e análises químicas

Estas atividades deverão ser realizadas em três campanhas, sendo que a primeira deverá ser realizada aproximadamente seis meses antes do enchimento do reservatório. A segunda deverá ser realizada imediatamente após a formação e, finalmente, uma terceira campanha deverá ser realizada seis meses após o enchimento do reservatório.

A coleta de água subterrânea deverá seguir normas que garantam a qualidade do resultado. O procedimento de coleta deverá ser detalhado no plano para amostragem que deve considerar vários aspectos como: técnicas de coleta; técnicas de preservação e acondicionamento de amostras; métodos de análise; e procedimentos de encaminhamento de amostras.

- Interpretação dos resultados das análises as águas subterrâneas

A interpretação das análises de qualidade das águas subterrâneas deverá ser apresentada em relatórios consolidados semestrais. O acompanhamento do programa e a interpretação dos resultados deverão ser apresentados na forma de gráficos e mapas químicos de forma a permitir o acompanhamento da qualidade das águas subterrâneas no entorno do reservatório.

4.2.4.4 Responsabilidade pela Execução

A implementação e o desenvolvimento do programa são de responsabilidade do empreendedor.

4.2.4.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.2.4-1** apresenta o grau de resolução das medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.2.4-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Aumento da vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação	PREVENTIVAS Instalação de poços de monitoramento em área onde o mapeamento geológico indicar manto de alteração de maior permeabilidade, alguns destes poços serão construídos com profundidade que penetre no aquífero fissurado	Médio
Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos erosivos e Carreamento de Sedimentos	MITIGADORAS Recuperação de ambientes degradados nas áreas que, a despeito do monitoramento e das ações preventivas, tenham sido objeto da instalação de processos erosivos ou de instabilização	Médio
Alteração na Qualidade dos Solos	MITIGADORAS Na eventual percolação de contaminantes, deve ser prevista interdição do uso consuntivo e, caso necessário, a remediação localizada do solo.	Baixo

4.2.4.6 Cronograma

O cronograma para desenvolvimento das atividades do presente programa está relacionado às etapas do empreendimento, **Quadro 4.2.4-2**, quais sejam:

- Detalhamento do programa de monitoramento: deverá ser iniciado após a concessão, na etapa de elaboração do PBA;
- Execução das investigações de campo e de laboratório e instalação dos poços de monitoramento: esta atividade deverá estar finalizada antes do início das atividades de implantação da infraestrutura de apoio;
- Mapeamento geológico e hidrogeológico, acompanhamento e interpretação dos resultados das investigações: esta atividade deverá estar finalizada antes do início das atividades de implantação da infraestrutura de apoio;
- Execução das leituras de nível d'água: esta atividade deverá iniciar na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio e se estender, a princípio, por um período de quatro anos após a formação do reservatório;
- Interpretação dos resultados da medição do nível d'água: esta atividade deverá iniciar na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio e se estender, a princípio, por um período de cinco anos após a formação do reservatório;
- Coleta de amostras e análises químicas: esta atividade deverá iniciar na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio e se estender, a princípio, por um período de quatro anos após a formação do reservatório;

- Interpretação dos resultados das análises as águas subterrâneas: esta atividade deverá iniciar na Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio e se estender, a princípio, por um período de quatro anos após a formação do reservatório.

Quadro 4.2.4-2 – Cronograma de implantação do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas

Atividades	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	Enchimento	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Detalhamento do programa										
Atividades de campo e de laboratório/instalação de poços de monitoramento										
Mapeamento geológico e hidrogeológico										
Leitura de níveis d'água e elaboração de relatórios técnicos										
Coleta de amostras e análises químicas										
Monitoramento e interpretação dos resultados										

4.2.5 Programa de Monitoramento Climatológico

4.2.5.1 Objetivos

O objetivo deste programa é detectar possíveis alterações nos parâmetros meteorológicos, após a formação do reservatório do UHE São Manoel, a partir do conhecimento dos parâmetros meteorológicos na fase antes e após reservatório; esta análise poderá identificar os efeitos da implantação do empreendimento, ampliando o conhecimento sobre o assunto, o que poderá ser de grande utilidade para futuros projetos.

Este programa visa atender ao impacto Alteração do Microclima e Emissão de gases de efeito estufa.

4.2.5.2 Justificativas

A criação do espelho d'água propicia alterações em alguns parâmetros meteorológicos, destacando-se a umidade relativa, ventos, nevoeiros etc, podendo, dessa forma, alterar o clima no entorno do reservatório.

O monitoramento de longo prazo permite quantificar as alterações e auxiliar na proposição de soluções alternativas. Para tanto, recomenda-se utilizar os dados da estação meteorológica de Alta Floresta, através de um convênio entre o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, responsável por essas instalações, e o empreendedor, para a implantação de equipamentos hoje em falta na estação citada, além da implantação de uma estação automática junto ao eixo da barragem.

▪ Natureza do Programa

- Monitoramento

▪ Etapa do empreendimento para implantação

Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, de Construção da Obra Principal e de Operação da Usina e do Reservatório.

4.2.5.3 Procedimentos Metodológicos

O desenvolvimento do programa contempla a execução das seguintes atividades:

- Escolha do Local para a Estação Climatológica Automática da Barragem

A estação automática deverá se situar em local de fácil acesso, de forma a permitir um constante acompanhamento de seus equipamentos. Portanto, a mesma deverá se situar em local livre de obstáculos e o mais próximo possível do setor de operação da usina.

- Inspeção da Estação Climatológica de Alta Floresta

Verificação dos equipamentos existentes e sua operacionalidade, de forma a permitir uma contínua coleta de dados sem interrupção no fluxo das informações, e proposição de aquisição de equipamentos complementares de forma a cobrir todos os parâmetros de interesse.

- Especificação de Equipamentos

Os equipamentos a serem adquiridos irão atender a implantação de uma estação automática junto a barragem e a complementação da estação de Alta Floresta, pertencente ao INMET.

Para a estação automática junto à barragem, deverá ser prevista a aquisição de equipamentos que permitam o monitoramento climático dos seguintes parâmetros:

- Precipitação;
- Temperatura do ar;
- Intensidade e direção dos ventos;
- Evaporação;
- Umidade relativa do ar;
- Pressão atmosférica;
- Horas de insolação;
- Levantamentos e Observações.

Os horários previstos para observação e coleta dos dados são: 07:00 horas; 09:00 horas; 15:00 horas e 21:00 horas. Os três últimos horários estão de acordo com as recomendações da OMM – Organização Meteorológica Mundial. O horário das 07:00 horas é recomendado com vistas a atender necessidades do canteiro de obras e da operação do aproveitamento.

Deve-se prever uma equipe para acompanhamento das duas estações (Alta Floresta e a automática junto ao eixo), que eventualmente poderá também coletar os dados.

Após a coleta dos dados, os mesmos serão enviados a área de operação da usina para análise, consistência e processamento, devendo ser posteriormente armazenados em um banco de dados do empreendimento.

Em termos de armazenamento digital, os dados climáticos a serem considerados são os seguintes:

- Totais diários de precipitação;
- Temperaturas do ar médias, máximas e mínimas diárias;
- Intensidade e direção dos ventos;
- Totais mensais de evaporação;
- Médias diárias de umidade relativa do ar;
- Médias diárias de pressão atmosférica;
- Totais diários de horas de insolação.

A partir do carregamento do banco de dados com os elementos anteriormente citados, será possível sistematizar as informações da seguinte forma:

- Obtenção de parâmetros estatísticos como média, desvio padrão, valores máximos e mínimos, etc;
- Criação de arquivos digitais de séries temporais para utilização em estudos de análise de tendência.

Em resumo, os dados obtidos terão a finalidade de subsidiar estudos e pesquisas no âmbito do monitoramento de impactos no clima no entorno do reservatório da UHE São Manoel e também serem divulgados para orientação das atividades agrícolas na região próxima do empreendimento.

A **Figura 4.2.5-1** apresenta a área de estudo para o monitoramento e controle.

4.2.5.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, como Universidades, EMBRAPA, dentre outros.

4.2.5.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.2.5-1** apresenta o grau de resolução das medidas.

Quadro 4.2.5-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento Climatológico

IMPACTO	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Alteração do Microclima e Emissão de gases de efeito estufa	PREVENTIVAS Por ser um impacto irreversível, não há medidas de mitigação ou prevenção, mas apenas ações de monitoramento para identificar e avaliar as eventuais mudanças no microclima após a implantação do empreendimento	Médio

4.2.5.6 Cronograma

Recomenda-se que o início de operação efetiva da estação por parte do empreendedor ocorra com antecedência de 24 meses da data a ser definida para o início do enchimento, de forma a permitir a

coleta de informações para a situação de antes do enchimento, com pelo menos 24 meses de antecedência. Esse monitoramento deverá ser realizado durante a vida útil do empreendimento, conforme apresenta o cronograma no **Quadro 4.2.5-2**.

Quadro 4.2.5-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento Climatológico

ATIVIDADES	ANO -4	ANO -3	ANO -2	ANO -1		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Contratação dos serviços					ENCHIMENTO				
Atividades de campo									
Análises sistemáticas obtidas estações climatológicas automáticas/convencionais									
Elaboração de relatórios técnicos									
Monitoramento e interpretação dos resultados									

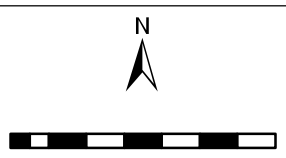
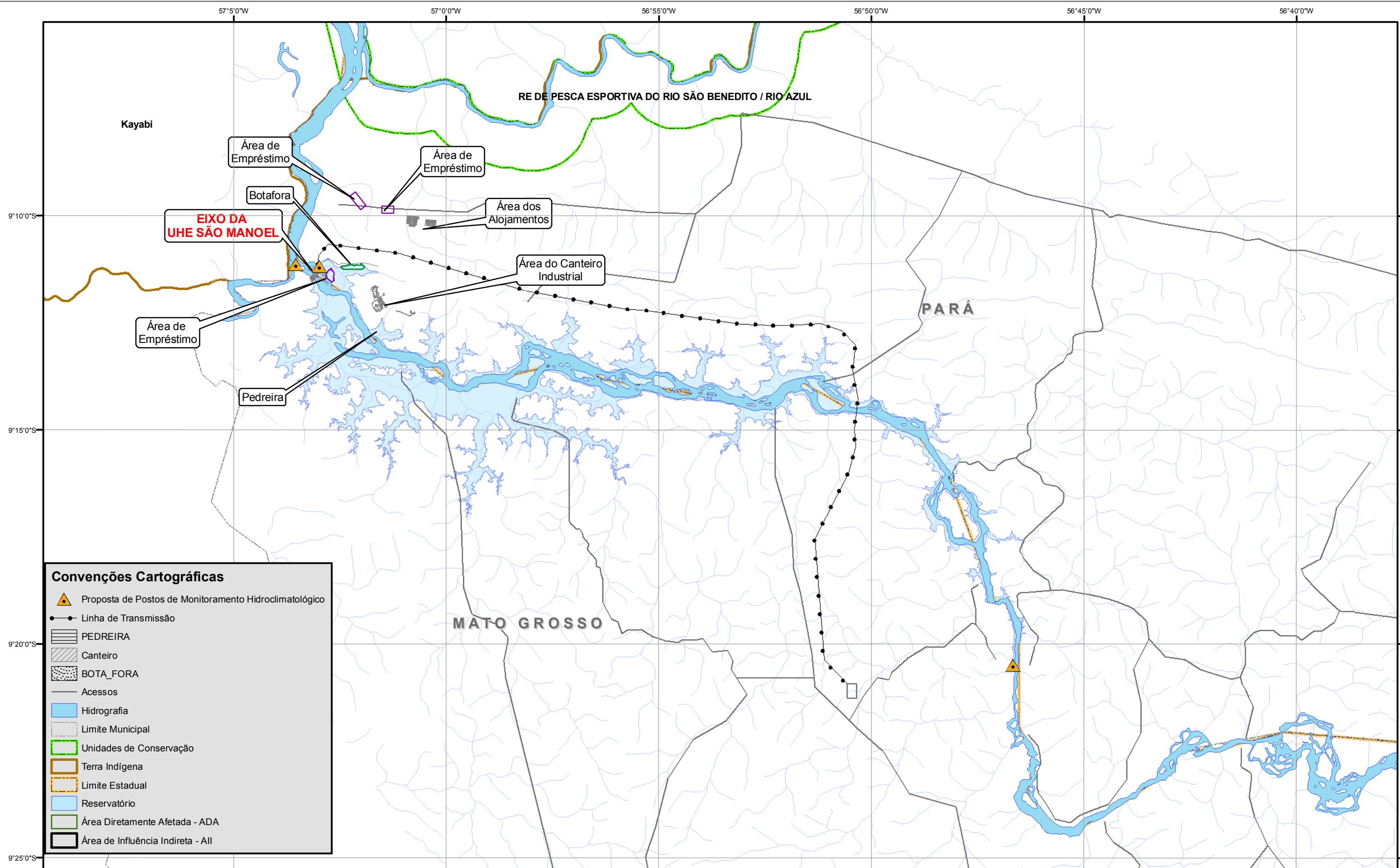


Figura 4.2.5-1
BACIA RIO TELES PIRES

4.2.6 Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

4.2.6.1 Objetivos

O monitoramento hidrossedimentológico tem por finalidade acompanhar a evolução da deposição de sedimentos e avaliar os aportes das descargas sólidas ao reservatório da UHE São Manoel. Para o monitoramento do aporte de sedimentos ao reservatório deve-se contar com seções de medição de vazão sólida que deverão estar situadas fora da área de remanso do reservatório. O **Quadro 3.1.7-1** apresenta os impactos associados a este programa.

Associado ao acompanhamento do aporte de descargas sólidas será feito um acompanhamento da deposição de sedimentos no reservatório por meio de levantamento de seções topobatimétricas que poderão ser reavaliadas no caso de ocorrência de alterações hidráulicas.

A jusante da Casa de Força o objetivo é monitorar o aporte de sedimentos e a evolução do leito do rio no trecho logo a jusante do eixo da barragem.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Alteração do Regime Fluvial
- Retenção de Sedimento no Reservatório
- Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento

4.2.6.2 Justificativas

Apesar do rio Teles Pires apresentar baixa carga de sedimentos, conforme apresentado no diagnóstico, com a formação do reservatório, novo ambiente será criado em que as velocidades de escoamento serão menores. Com isso, a carga sólida que vem transportada pelo rio em suspensão, diluição ou por arraste será depositada à medida que as velocidades diminuam.

A estimativa dessa deposição costuma ser incerta dada a complexidade desse fenômeno e a necessidade de uma série histórica extensa para aumentar o grau de confiabilidade. O Programa de monitoramento dessa deposição no reservatório fornecerá elementos melhores do que aqueles estimados por modelos empíricos e as medidas de controle poderão ser reavaliadas ao longo do tempo de vida útil do empreendimento.

Como parte do sedimento transportado se depositará no reservatório, a jusante a água que sairá das turbinas ou pelo vertedouro poderá ter maior capacidade de erodibilidade. Dessa forma, este programa deverá, ainda, fazer o acompanhamento do processo hidrossedimentológico a jusante do barramento.

▪ Natureza do Programa/Projeto

- Monitoramento

▪ Etapa do empreendimento para implantação

Etapas de Implantação da Infraestrutura de Apoio, de Construção da Obra Principal e de Operação da Usina e do Reservatório.

4.2.6.3 Procedimentos Metodológicos

O desenvolvimento do programa contempla a execução das seguintes atividades:

- Instalação de postos hidrossedimentométricos

No reservatório da UHE São Manoel foi prevista a instalação de duas estações hidrossedimentológicas completas. Os locais de instalação dessas estações deverão ser discutidos com a ANA, órgão responsável pelo controle dessas estações em rios federais.

- Medições de descargas líquidas/sólidas

As medições de descargas líquidas/sólidas que são efetuadas atualmente nos postos de Alta Floresta deverão ter continuidade a partir do início da construção do empreendimento. Para as seções de medição a serem implantadas no reservatório, as medições obedecerão a frequência definida a seguir.

As análises de laboratório deverão envolver a determinação de curvas granulométricas do material em suspensão e do material de fundo, através do método de remoção pela base.

Após as análises de laboratório, será feito o cálculo de descarga sólida total, com o que será possível estabelecer relações funcionais entre as vazões líquidas e sólidas para cada posto constante da rede.

4.2.6.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste programa é o empreendedor, podendo ter como parceiros institucionais, demais gestores de recursos hídricos.

4.2.6.5 Grau de Resolução das Medidas

O Quadro 4.2.6-1 apresenta o grau de resolução das medidas.

Quadro 4.2.6-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Alteração do Regime Fluvial	PREVENTIVAS Manutenção da vazão residual a jusante da barragem, não inferior à vazão $Q_{7,10}$, durante o período de enchimento do reservatório	Alto
Retenção de Sedimento no Reservatório	PREVENTIVAS Instalação de duas estações hidrossedimentológicas completas, para medições de descargas líquidas/sólidas e avaliação da retenção de sedimentos no reservatório	Alto
Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento	PREVENTIVAS Instalação de duas estações hidrossedimentológicas completas, para medições de descargas líquidas/sólidas e avaliação da retenção de sedimentos no reservatório e a jusante dele.	Médio

4.2.6.6 Cronograma

Esse programa deverá se iniciar durante a implantação e logo após a formação do reservatório e durante os dois primeiros anos as medições de descargas líquidas e sólidas deverão ser realizadas uma vez por mês, passando para a frequência bimensal após este período, devendo ser mantido durante toda a vida útil do empreendimento, **Quadro 4.2.6-2**.

Quadro 4.2.6-2 – Cronograma de implantação do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

Atividades	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	Enchimento	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Contratação dos serviços										
Instalação de postos hidrossedimentométricos										
Medições de descargas líquidas/sólidas e Análises laboratoriais										
Cálculo das análises e elaboração de relatórios técnicos										
Monitoramento e interpretação dos resultados										

4.2.7 Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna

4.2.7.1 Objetivos

- resgatar os animais que estejam feridos ou em área de risco;
- fornecer tratamento médico-veterinário de modo a permitir sua soltura em áreas pré-estabelecidas (quando essa não implicar em problemas de ordem ecológica) ou encaminhamento a criadores científicos e zoológicos;
- definir a melhor destinação do material biológico morto a museus mantenedores de coleções científicas.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Perda de Habitats da Fauna Local
- Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna

4.2.7.2 Justificativas

Durante a construção do empreendimento, a área inundada deverá ser parcialmente desmatada para o aproveitamento econômico da madeira, e limpa para reduzir alterações na qualidade da água.

Apesar de toda a movimentação e ruído que a atividade produz, muitas espécies tendem a se refugiar em tocas ou abrigos, ficando assim sujeitos a serem mortos por soterramento ou esmagamento. Os

filhotes de aves, por sua vez, impossibilitados de voar, poderão morrer no momento em que as árvores forem derrubadas.

Durante a rápida formação do reservatório, muitos animais deverão ficar aprisionados na copa das árvores remanescentes e nas poucas ilhas que se formarão. Os animais desprovidos de capacidade natante morrerão afogados ou de fome, se ilhados.

4.2.7.3 Procedimentos Metodológicos

Um Centro de Triagem (CT) deverá ser construído próximo à área atingida, permitindo o processamento e manutenção temporária dos animais resgatados. A equipe técnica deverá ser composta por zoólogos, veterinários e auxiliares com experiência prévia comprovada em programas de salvamento de fauna, em número definido em virtude da velocidade do desmatamento e enchimento do reservatório. Os esforços deverão ocorrer durante todo o período do desmatamento e em cada uma de suas etapas (da roçada do sub-bosque ao corte de árvores e limpeza da área). O método utilizado deverá ser a busca ativa e aleatória de espécimes abrigados no substrato ou na vegetação atingida..

Durante o enchimento do reservatório, embarcações deverão ser utilizadas em número suficiente para investigar toda a área do reservatório de modo intenso e constante.

Os animais deverão ser observados e avaliados quanto às condições físicas e comportamentais. Se aptos, receberão alta e serão encaminhados para o seu melhor destino, segundo critérios médicos e biológicos. É esperado que durante as atividades de desmatamento uma parte significativa da fauna fuja e ocupe novos ambientes. Embora esse comportamento seja de difícil diagnóstico e monitoramento, ele hipoteticamente gera competições específicas que acarretam danos permanentes à biota regional. Para não agravar esse quadro, solturas ocorrerão somente em última instância, devendo as decisões sobre o tema passar pelo crivo de biólogos e veterinários que deverão discutir exaustivamente cada caso.

Todos os animais selecionados para soltura deverão ser reconhecidos individualmente por meio de uma marcação permanente artificial (por exemplo: brincos, anilhas, tatuagens, amputação de artelhos) ou por marcas naturais quando possível. Indivíduos capturados mortos, que não apresentarem condições de soltura ou que necessitem de uma melhor avaliação taxonômica, deverão ser retidos e preparados para colecionamento. Os exemplares deverão ser depositados em instituições reconhecidas e mantenedoras de coleções científicas relevantes e servirão como material testemunho da área e como apoio para os trabalhos de monitoramento da fauna. É possível também a parceria com zoológicos que estejam dispostos a manter alguns animais por tempo indeterminado e caso estes venham a óbito, devem ser encaminhados a museus oficiais.

4.2.7.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor. Poderão ser feitas parcerias com instituições públicas normatizadoras, estaduais (MT e PA) e federal (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA); com as Secretarias da Saúde dos Estados do Mato Grosso e do Pará; com a Polícia Ambiental dos dois Estados; com universidades públicas e privadas, museus com renomadas coleções científicas, zoológicos, centros de triagem de animais silvestres (CETAS) e criadores científicos.

4.2.7.5 Grau de Resolução

O **Quadro 4.2.7-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.2.7-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Habitats da Fauna Local	MITIGADORAS Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga da fauna para áreas que não serão inundadas	Médio
Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	MITIGADORAS Realizar o resgate da fauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento; Realizar o monitoramento da fauna para avaliar os efeitos da implantação do reservatório em médio e longo prazo	Médio

4.2.7.6 Cronograma

As atividades ocorrerão simultaneamente com a limpeza e desmatamento da área inundada, e com o enchimento do reservatório, **Quadro 4.2.7-2**.

Quadro 4.2.7-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Elaboração de projeto detalhado, em consonância com os resultados do programa de conhecimento e monitoramento de mamíferos					ENCHIMENTO				
Acordo com potenciais parceiros e colaboradores									
Composição da equipe técnica									
Elaboração de cursos e oficinas de capacitação técnica									
Resolução de trâmites burocráticos									
Aquisição de equipamentos e estruturação logística									
Início das atividades de resgate e salvamento científico durante a supressão da vegetação									
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório									
Elaboração de relatórios técnicos									
Análise dos dados da fase de supressão vegetal e adequações e redimensionamentos ao planejamento do resgate e salvamento científico na fase de enchimento									
Início das atividades de resgate e salvamento científico durante o enchimento do reservatório									
Elaboração do relatório final e divulgação dos resultados									

4.2.8 Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

4.2.8.1 Objetivos

São objetivos desse programa:

- Detectar alterações na qualidade da água a jusante do sítio de construção da usina e em outros cursos d'água próximos às instalações edificadas;
- Ampliar o nível atual de conhecimento sobre as condições hidroquímicas do rio Teles Pires e do sedimento no trecho de implantação da UHE São Manoel;
- Ampliar o nível atual de conhecimento sobre as comunidades aquáticas, incluindo macrófitas do rio Teles Pires e do sedimento no trecho de implantação da usina;
- Monitorar a evolução da qualidade da água do futuro reservatório, desde o seu enchimento, durante três anos consecutivos;
- Monitorar a evolução das comunidades aquáticas do futuro reservatório, desde o seu enchimento, durante três anos consecutivos;
- Subsidiar ações corretivas e programas ambientais relacionados aos ecossistemas aquáticos.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Alteração da Qualidade da Água a jusante da Barragem
- Redução das Condições de Oxigenação da Água
- Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas
- Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas

Além das informações e das análises apresentadas neste relatório, estudos complementares abordando as TI Kayabi, Munduruku e Pontal dos Apiaká foram realizados e seu relatório consolidado constitui o **Apêndice A** desse EIA. O referido relatório, denominado “Estudos do Componente Indígena das UHE São Manoel e Foz do Apiacás”, foi conduzido com base no Termo de Referência encaminhado por meio do Of. Funai 507, de 02/10/2009, e concluído em setembro de 2010. Seus resultados, notadamente a revisão dos impactos estimados e dos programas propostos, foram incorporados neste EIA, em tópico próprio. O relatório em questão contém informações que complementam este Diagnóstico.

4.2.8.2 Justificativas

A implantação de uma usina hidrelétrica altera significativamente a paisagem local com a remoção da cobertura vegetal, terraplanagens, escavações e exploração de áreas de empréstimo e disposição de bota-fora. A construção exige também centrais de britagem, oficinas para manutenção de veículos e equipamentos, edificações administrativas, alojamentos e refeitórios.

A proximidade dessas instalações gera riscos de contaminação dos recursos hídricos ou alterações no padrão atual de qualidade da água das drenagens próximas.

É importante que as eventuais alterações sejam detectadas para que medidas corretivas sejam tomadas, visando à manutenção da qualidade ambiental do curso d'água a jusante da obra.

Após a construção da usina, a formação do reservatório implicará nova alteração à paisagem, com a ampliação do espelho d'água, que assumirá o formato alongado, largo e com braços curtos e estreitos na margem esquerda, formados pela inundação de pequenas drenagens laterais. Esses braços terão

condições hidrodinâmicas muito diferentes das do corpo central, e deverão abrigar comunidades aquáticas adaptadas a águas mais calmas, principalmente de macrófitas aquáticas.

O formato dos braços dificulta a circulação de água e a sua renovação, por isso os impactos mais significativos sobre a qualidade da água deverão ocorrer nesses locais, ao contrário do corpo central, cujas características semi-lóticas serão determinadas pela força do deslocamento do volume de água, renovado em menos de 36 horas.

4.2.8.3 Procedimentos Metodológicos

▪ Fase de Implantação

Para fins de controle ambiental da obra, durante a fase de implantação o programa deve monitorar a qualidade da água do rio Teles Pires, a montante e a jusante do sítio de construção da usina, incluindo medições diretas de variáveis de qualidade da água, que reflitam potenciais alterações devidas às atividades construtivas e às instalações (escritórios, oficinas e alojamentos).

Para a caracterização do ecossistema fluvial deverão ser estudados os rios Teles Pires, Apiacás e São Benedito. Deverão ser realizadas amostragens trimestrais de parâmetros selecionados com base no diagnóstico ambiental, que permitam identificar alterações na qualidade da água decorrentes tanto da construção quanto dos usos da bacia hidrográfica a montante. Deverão ser coletadas amostras periódicas de sedimento nos mesmos pontos selecionados.

As comunidades aquáticas, representadas por fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos e macrófitas aquáticas, deverão ser monitoradas nos mesmos pontos da rede amostral definida.

Na medida do possível, recomenda-se que os programas de monitoramento limnológico e de monitoramento da ictiofauna definam pontos de coleta próximos.

▪ Fase de Enchimento

Apesar da possibilidade de enchimento do reservatório em menos de dois dias, a modelagem matemática da qualidade da água recomenda o enchimento em 20 dias. Caso seja adotado esse procedimento, deverão ser planejadas ações de monitoramento mais intensivas para retratar melhor esse curto período de enchimento, tanto a montante quanto a jusante da barragem.

▪ Fase de Operação

Recomenda-se que, além da calha principal, do reservatório e o trecho a jusante da barragem, sejam monitorados braços laterais da margem esquerda, destacados pela modelagem matemática como áreas críticas em termos de qualidade da água.

Atenção especial deverá ser dada às macrófitas aquáticas flutuantes. Em caso de crescimento de plantas nos braços do reservatório, as áreas deverão ser mapeadas, as espécies deverão ser identificadas e suas densidades monitoradas. Nas áreas de maior proliferação, deverão ser tomadas medidas de biomassa.

4.2.8.4 Responsabilidade pela Execução

A responsabilidade pela execução desse programa é do empreendedor.

4.2.8.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.2.8-1** apresenta o grau de resolução das medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.2.8-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Alteração da Qualidade da Água a jusante da Barragem	PREVENTIVAS Construção de caixas separadoras de óleo em locais exclusivos para a manutenção e limpeza de veículos e equipamentos; controle de tráfego e de velocidade para minimizar o risco de acidentes de trânsito, derramamento de óleo, combustível e produtos químicos. Adoção de medidas adequadas de coleta de lixo e tratamento de esgoto. A adoção de coletas diárias de lixo e a orientação aos operários para não descartarem resíduos sólidos de qualquer natureza na margem deverão evitar que o lixo seja levado pelo rio. A adoção de sistemas adequados de tratamento de esgotos evitará a contaminação dos recursos hídricos com coliformes fecais e bactérias patogênicas. Os procedimentos de construção entregues às empreiteiras deverão orientá-las a evitar desmatamentos desnecessários e a adotar medidas de contenção de processos erosivos. O monitoramento sistemático da qualidade da água deverá registrar eventuais violações ao limite de 100 NTU a jusante da barragem e orientar procedimentos de controle	Médio
Redução das Condições de Oxigenação da Água a montante da Barragem	PREVENTIVAS Definir as áreas prioritárias para desmatamento e o tempo de enchimento do reservatório, de acordo com os resultados da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água	Médio
Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas	PREVENTIVAS Definir as áreas prioritárias para desmatamento em função da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água	Médio
Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas	PREVENTIVAS Definir as áreas prioritárias para desmatamento em função da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água e das macrófitas aquáticas	Médio
	MITIGADORAS Realizar a remoção mecânica em caso de interferência nos usos da água	Médio

4.2.8.6 Cronograma

O programa deverá ser implantado com o início das obras e prosseguir por quatro anos após o enchimento, **Quadro 4.2.8-2**.

Quadro 4.2.8-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

Atividades	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Contratação dos serviços										
Atividades de campo										
Análises laboratoriais										
Elaboração de relatórios técnicos										

4.2.9 Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudanças

4.2.9.1 Objetivos

- 1 Documentar minuciosamente a flora local, incrementando as coleções botânicas de referência, disponíveis para a comunidade científica;
- 2 Detectar, com maior propriedade, a possível ocorrência de espécies endêmicas, raras ou em extinção;
- 3 Investigar, através de estudos florísticos e fitossociológicos detalhados, a composição das diferentes associações vegetais ocorrentes na área do reservatório e seu entorno;
- 4 Realizar o resgate de epífitas, rupícolas, juvenis, sementes e outros propágulos nas áreas onde houver supressão de vegetação;
- 5 Fornecer subsídios e material botânico para o Programa de Recomposição Florestal.

Este programa visa atender ao impacto Perda de Cobertura Vegetal.

4.2.9.2 Justificativas

Neste programa contempla-se a coleta de sementes do maior número de espécies possível, visando a fornecer material para a formação de bancos de germoplasma. A formação destes bancos deverá também contemplar o resgate de material, principalmente de espécies herbáceas e epífitas, e posterior manutenção em casa de vegetação.

Na área de alagamento a vegetação deverá sofrer corte raso e muitas das espécies que se estabelecem preferencialmente nas áreas marginais ao rio, bem como aquelas que ocupam habitats específicos, como as ilhas formadas ao longo do curso fluvial principal, rochas e outros materiais depositários, deverão desaparecer em virtude da transformação do padrão de fluxo do rio e enchimento do reservatório. Ocorre que algumas delas podem ser raras, endêmicas ou apresentarem potencial para utilização na recuperação de ambientes degradados e na reconstituição de áreas degradadas. Assim, através de um esforço de resgate deste material e da coleta de sementes e/ou material *in vivo*, poder-se-á resgatar e manter este material para atender finalidades específicas, tais como a conservação *ex situ* ou a recomposição florística de áreas desmatadas.

O diagnóstico ambiental realizado apontou, na Floresta Ombrófila Aluvial, trechos com monodominância de algumas espécies como o açaí (*Euterpe oleracea*) e embaúbas (*Cecropia* sp.), o que caracteriza o processo sucessional das margens. Também ocorrem espécies de grande porte, com raízes tabulares, como as sumaúmas (*Ceiba* sp), ou ainda com raízes suporte, como a sete pernas (*Socratea exorrhiza*). Na Floresta Ombrófila Densa Submontana foram identificadas espécies importantes de estágios sucessionais tardios como as do gênero *Parkia*, *Inga* e *Protium* e espécies ameaçadas de extinção, *Bertholletia excelsa* – Castanheira, *Hymenolobium excelsum* – Angelim Pedra e *Manilkara huberi* – Maçaranduba, sendo estas duas ocorrentes também na Floresta Ombrófila Aluvial. Sementes ou jovens das espécies citadas acima podem ser resgatadas nas áreas onde houver supressão de vegetação para compor o banco de germoplasma e o viveiro de mudas a que se refere esse programa.

4.2.9.3 Procedimentos Metodológicos

Deverão ser detalhadas as áreas prioritárias para os levantamentos e posteriores coletas botânicas. É importante que já nesta fase o empreendedor desenvolva este programa em conjunto com instituições cujo corpo técnico-científico seja especializado e com reconhecida experiência, e que possuam herbários credenciados para o recebimento do material coletado, além de estufas para manutenção dos espécimes vivos e laboratórios para o tratamento e armazenamento das sementes, por exemplo, o Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEM/EMBRAPA), a Universidade do Estado do Mato Grosso (Unemat) e a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT).

Os levantamentos deverão ser realizados em período que antecede o desmatamento e enchimento do reservatório, em áreas selecionadas futuramente no Projeto Básico Ambiental dentro do Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação do Projeto.

As atividades de resgate e transplante das espécies vegetais, na fase de instalação, deverão ser iniciadas meses antes do início das atividades de limpeza do reservatório.

O empreendedor deverá decidir pela construção de um viveiro de mudas ou pelo apoio a viveiros existentes na região.

O responsável pela implementação é o empreendedor, sendo que a natureza dos estudos exige a participação de equipe qualificada de profissionais com notório conhecimento. Podem participar da execução deste programa, através de convênios e parcerias, instituições de pesquisa, organizações não governamentais e órgãos públicos, assim como universidades.

4.2.9.4 Responsabilidade pela Execução

A responsabilidade pela execução deste Programa é do empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, como Universidades, EMBRAPA, prefeituras municipais, dentre outros.

4.2.9.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.2.9-1** apresenta o grau de resolução das Medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.2.9-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudanças

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Cobertura Vegetal	MITIGADORAS Implantar um programa de desmatamento controlado com a delimitação precisa das áreas que serão desmatadas. Realizar a coleta de sementes para formação de banco de germoplasma	Médio

4.2.9.6 Cronograma

O **Quadro 4.2.9-2** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa que inicia-se junto com as obras finalizando um ano após o enchimento do reservatório.

Quadro 4.2.9-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudas

ATIVIDADES	ANO -4	ANO -3	ANO -2	ANO -1	ENCHIMENTO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	
Detalhamento do Programa (PBA)										
Levantamentos e Coletas										
Coletas no Desmatamento										
Acompanhamento dos Resultados										
Avaliação										

4.2.10 Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora

4.2.10.1 Objetivos

- definir critérios de comparação entre as alterações na estrutura das comunidades de bioindicadores com os demais grupos faunísticos monitorados;
- acompanhar a estabilização da comunidade de bioindicadores após a formação do reservatório;
- estabelecer procedimentos de monitoramentos para fases posteriores;
- definir medidas para a conservação ambiental do entorno do reservatório.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Perda de Habitats da Fauna Local
- Redução da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna

4.2.10.2 Justificativas

Artrópodes de modo geral destacam-se como indicadores biológicos de perturbação em ambientes terrestres por apresentar respostas rápidas e pela simplicidade da amostragem. No âmbito do diagnóstico ambiental da UHE São Manoel foram selecionados como bioindicadores de alterações ambientais os grupos de lepidópteros frugívoros e besouros Scarabaeidae, por refletirem os impactos sofridos por outros grupos de animais.

O monitoramento desses grupos durante e após a construção da UHE São Manoel permitirá avaliar em que medida as comunidades faunísticas serão afetadas pelo empreendimento, e aferir a representatividade desses grupos como indicadores de impactos de usinas hidrelétricas.

4.2.10.3 Procedimentos Metodológicos

Para a captura de borboletas frugívoras (Lepidoptera, Nymphalidae) e besouros “rola-bosta” (Coleoptera, Scarabaeidae), serão empregados dois métodos utilizados durante os estudos para o diagnóstico ambiental: armadilha cilíndrica de tule com funil interno e armadilha-de-queda, de forma conjugada. Os indivíduos são coletados, catalogados e contados. Alguns exemplares serão preparados para armazenamento em coleções científicas.

Os dados deverão ser comparados com outros programas de monitoramento de fauna previstos para a comparação entre os resultados e avaliação de seu potencial bioindicador.

4.2.10.4 Responsabilidade pela Execução

A responsabilidade pela execução deste Programa é do empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, como Universidades, Institutos de Pesquisa, dentre outros.

4.2.10.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.2.10-1** apresenta o grau de resolução das Medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.2.10-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora

IMPACTOS ESPECÍFICOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Habitats da Fauna Local	MITIGADORAS Realizar o monitoramento de borboletas frugívoras para interpretar as alterações ecológicas ocorridas no entorno do futuro reservatório	Médio
Redução da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	MITIGADORAS Realizar o monitoramento da fauna; resgate científico da fauna; desmatamento seletivo e direcionado da área de inundação.	Médio

4.2.10.6 Cronograma

O programa deverá se iniciar com a instalação do canteiro, e se estender por todo o período de construção. Após a formação do reservatório deverão ser mantidas coletas durante quatro anos, **Quadro 4.2.10-2**.

Quadro 4.2.10-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Elaboração do projeto detalhado	█									
Composição da equipe técnica e formalização de parcerias institucionais	█									
Aquisição de equipamentos e estruturação logística	█									
Resolução de trâmites burocráticos	█									
Desenvolvimento das atividades em museu/laboratório		█	█	█			█	█	█	█
Elaboração de relatórios técnicos		█	█	█			█	█	█	█
Elaboração de propostas para proteção das espécies e de programas específicos de acompanhamento				█			█	█	█	█

4.2.11 Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico

4.2.11.1 Objetivos

Acompanhamento das variações do perfil distributivo das espécies dos caramujos de água doce no âmbito da área de influência direta do empreendimento para a detecção e avaliação de possíveis efeitos da construção e operação da hidrelétrica que impliquem em mudanças dos riscos epidemiológicos decorrentes da introdução, presença ou proliferação de hospedeiros intermediários de patógenos humanos e outros vertebrados.

Este programa visa atender ao impacto Proliferação de Vetores da Esquistossomose

4.2.11.2 Justificativas

Em razão da transmissão de diversos agentes patogênicos humanos por certas espécies da malacofauna de água doce, é importante o monitoramento da malacofauna de interesse médico após a formação do reservatório da UHE São Manoel para a adoção de medidas de vigilância epidemiológica adequadas de prevenção e controle de endemias, principalmente a esquistossomose mansônica, doença causada pela infecção humana por *Schistosoma mansoni*.

No Brasil, dentre as categorias taxonômicas dos moluscos de água doce, a disponibilidade de espécies dos gêneros *Biomphalaria* naturalmente suscetíveis é responsável pela transmissão da esquistossomose, uma endemia com focos e casos distribuídos por extensas regiões brasileiras. Outro gênero de importância sanitária é *Lymnaea*, cuja presença predispõe a possibilidade do aparecimento de casos humanos da fasciolose hepática. De uma maneira geral, a disponibilidade dos hospedeiros intermediários e definitivos por amplas regiões são condicionantes fundamentais da instalação de focos em áreas onde não se tem relato de ocorrência da praga específica.

4.2.11.3 Procedimentos Metodológicos

As coletas dos caramujos serão com conchas de aço perfuradas (furos com 1mm de diâmetro), montadas em cabos de 2,5 m de comprimento, em margens de coleções hídricas, de preferência considerando a presença de vegetação marginal e/ou emergente.

Em laboratório, a identificação depende da observação de detalhes das conchas e das partes moles, sobretudo da morfologia de órgãos do sistema genital, onde residem as principais diferenças entre as espécies dos ambientes de água doce. Para tanto, é necessária a dissecação das partes moles ao microscópio estereoscópico, depois da extração que demanda a anestesia prévia e a inserção dos exemplares coletados em água aquecida por tempo variável conforme o tamanho dos exemplares.

Posteriormente, as conchas secas e as partes moles imersas em solução conservantes permanecem à disposição em coleção de referência, como testemunhos e para a realização de estudos e pesquisas aos interessados no assunto.

A localização dos pontos de coleta em coordenadas geográficas será com receptor GPS.

As atividades de campo terão duração de cinco anos, um ano antes do enchimento e quatro anos após a formação do reservatório.

4.2.11.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor.

4.2.11.5 Grau de Resolução

O **Quadro 4.2.11-1** apresenta o grau de resolução das medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.2.11-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Proliferação de Vetores da Esquistossomose	MITIGADORAS Realizar o monitoramento da presença de planorbídeos. Estabelecer a manipulação do nível do reservatório para controlar populações dos moluscos.	Médio

4.2.11.6 Cronograma

O **Quadro 4.2.11-2** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.2.11-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico

ATIVIDADE	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Contratação dos serviços					ENCHIMENTO				
Levantamentos e Coletas									
Serviços de laboratório									
Acompanhamento dos Resultados e edição dos Relatórios									

4.2.12 Programa de Monitoramento de Herpetofauna Aquática

4.2.12.1 Objetivos

- Aprofundar o conhecimento sobre a ocorrência de anuros estritamente aquáticos (Pipidae), quelônios e crocodilianos, no trecho a ser inundado pela UHE São Manoel;
- Acompanhar as alterações de comportamento e reprodução dessas espécies a partir da construção da usina;
- Avaliar a alteração das populações e propor medidas de minimização e controle de eventuais efeitos negativos.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Perda de Habitats da Fauna Local
- Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna

Os objetivos desse programa foram ampliados nos estudos complementares do componente indígena e seu relatório consolidado constitui o **Apêndice A** desse EIA.

4.2.12.2 Justificativas

Anfíbios e répteis aquáticos são geralmente sensíveis a alterações em seus habitats aquáticos, principalmente em função da distribuição de seus nichos reprodutivos. Algumas espécies de anfíbios, por exemplo, desenvolveram uma forte interação com a vegetação que circunda os locais de reprodução, preferindo fazer a postura nas folhas, em vez da água, como forma de aumentar as chances de sobrevivência da prole. Por outro lado, quelônios e crocodilianos depositam seus ovos em praias expostas ao sol ou na serrapilheira.

Com a formação do reservatório os locais originais de reprodução ou postura serão perdidos e a fauna deverá encontrar alternativas que viabilizem o recrutamento populacional.

4.2.12.3 Procedimentos Metodológicos

Será necessária a implantação de métodos específicos para o acompanhamento da comunidade alvo e verificação da eficácia das medidas propostas no projeto. São propostos transectos embarcados em toda extensão do futuro reservatório para verificar parâmetros populacionais e reprodutivos das espécies aquáticas (Testudines, Crocodilia e Pipidae).

Deverá ser estudada a viabilidade de implantação de locais para a desova de quelônios, como tentativa de manter a reprodução dessas espécies no entorno do lago. Para tanto deverão ser estudadas áreas adequadas para a construção de praias artificiais devidamente afastadas da presença humana, em que se procure reconstituir os ambientes utilizados para a desova, a montante e a jusante.

4.2.12.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor.

4.2.12.5 Grau de Resolução

O Quadro 4.2.12-1 apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.2.12-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Herpetofauna Aquática

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Habitats da Fauna Local	MITIGADORAS Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos animais para áreas que não serão inundadas; realizar o resgate de herpetofauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento; monitorar a herpetofauna aquática	Médio
Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	MITIGADORAS Realizar o monitoramento da fauna; desmatamento seletivo e direcionado da área de inundação	Médio

4.2.12.6 Cronograma

O monitoramento ocorrerá por quatro anos, durante a fase de implantação, e por outros quatro anos após o enchimento do reservatório, **Quadro 4.2.12-2**.

Quadro 4.2.12-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Herpetofauna Aquática

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Elaboração do projeto detalhado										
Aquisição de equipamentos e estruturação logística										
Composição da equipe técnica										
Seleção dos pontos amostrais										
Desenvolvimento das atividades de inventário/monitoramento										
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório										
Elaboração de relatórios técnicos										
Elaboração de propostas para proteção das espécies e de programas específicos de acompanhamento										
Indicação de áreas críticas para recuperação ambiental										

4.2.13 Programa de Monitoramento da Avifauna

4.2.13.1 Objetivos

- Acompanhar as atividades de desmatamento do sítio da obra e da área de inundação;
- Coletar material complementar para a listagem de espécies da área de influência direta da UHE São Manoel;
- Elaborar estratégias de criação de ambientes artificiais para a manutenção de avifauna aquática;
- Monitorar a avifauna no entorno do reservatório.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Perda de Habitats da Fauna Local
- Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna

4.2.13.2 Justificativas

A avifauna é um grupo que apresenta alto nível de especialização, principalmente em ecossistemas florestais, em que os nichos ecológicos se multiplicam. Na área de implantação da UHE São Manoel foram documentadas 386 espécies de aves, a grande maioria delas é de ambientes florestais e classificadas como sensíveis a alterações no ecossistema.

Desde o início da construção ocorrerão alterações ambientais que induzirão ao afastamento da avifauna para adjacências do sítio da obra. O desmatamento das áreas alagado deverá também forçar o refúgio gradual dos espécimes em outras formações florestais, o que levará ao aumento da competição territorial e por alimento, tanto interespecíficas quanto intraespecíficas.

Os estudos indicam a perda de alguns ambientes utilizados por determinados grupos de aves, como a floresta ombrófila aluvial, pedrais e as poucas praias, estes últimos relacionados com a reprodução e alimentação de algumas espécies migratórias.

Por outro lado, as espécies adaptadas à floresta ombrófila submontana deverão se refugiar no perímetro do reservatório, onde prevalece a mesma formação florestal. Todavia é necessário compreender como se dará a acomodação dos animais nessas áreas aparentemente estáveis.

4.2.13.3 Procedimentos Metodológicos

Os processos de desmatamento para a implantação de infraestrutura e de limpeza da bacia de acumulação deverão ser acompanhados para o resgate de ovos e filhotes, e também para demarcar as áreas preferenciais de refúgio que deverão ser monitoradas posteriormente. Adultos capturados deverão ser anilhados e soltos para posterior monitoramento.

O monitoramento das áreas de refúgio deverá ocorrer durante quatro anos após a formação do reservatório.

Visando manter ambientes propícios à manutenção de populações de aves aquáticas, especialmente daquelas de hábitos migratórios (Charadriidae, Scolopacidae, Sternidae e Rhynchopidae), deverá ser estudada a viabilidade de reconstituição de ambientes de pedrais e de praias, a fim de que seja mantido o suporte que tais espécies migratórias necessitam.

Deverá ser estudada a viabilidade de reconstituição de ambientes de praias e de pedrais, dada a disponibilidade de material proveniente de escavações e extração de areia. Os locais deverão ser definidos em etapa posterior. Os ambientes deverão estar construídos antes do enchimento do reservatório.

A reconstituição desses ambientes deverá ser precedida de um estudo mais aprofundado do comportamento territorial e reprodutivo dessas aves. Filhotes que venham a nascer deverão ser capturados para anilhamento e monitoramento posterior.

4.2.13.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor.

4.2.13.5 Grau de Resolução das Medidas

Quadro 4.2.13-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento da Avifauna

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Habitats da Fauna Local	MITIGADORAS Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga das aves para áreas que não serão inundadas	Médio
Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	MITIGADORAS Realizar o resgate da avifauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento; Realizar o monitoramento da avifauna para avaliar os efeitos da implantação do reservatório em médio e longo prazo	Médio

4.2.13.6 Cronograma

A duração do projeto é prevista para 8 anos visando à obtenção de informações detalhadas sobre as aves. Tais informações subsidiarão a construção das áreas de praias e pedrais. Após o enchimento do reservatório, os locais deverão ser revisitados com campanhas durante quatro anos consecutivos, **Quadro 4.2.13-2**.

Quadro 4.2.13-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento da Avifauna

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Elaboração do projeto detalhado	█									
Aquisição de equipamentos e estruturação logística	█									
Resolução de trâmites burocráticos	█									
Composição da equipe técnica	█									
Seleção dos pontos amostrais	█									
Desenvolvimento das atividades de inventário/monitoramento		█	█	█			█	█	█	█
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório		█	█	█			█	█	█	█
Elaboração de relatórios técnicos		█	█	█			█	█	█	█
Elaboração de propostas para proteção das espécies e de programas específicos de acompanhamento				█					█	█

4.2.14 Programa de Monitoramento de Quirópteros

4.2.14.1 Objetivos

- inventariar as espécies de morcegos em áreas destinadas à supressão da vegetação e alagamento;
- desenvolver um programa de marcação-recaptura intensivo e de longa duração;
- avaliar os movimentos sazonais das espécies mais comuns na área de influência;
- identificar os tipos de proteção requeridas e subsidiar diretrizes para a mitigação dos impactos.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Perda de Habitats da Fauna Local
- Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna

4.2.14.2 Justificativas

Os quirópteros cumprem papel importante nos ecossistemas terrestres, como agentes polinizadores, dispersores de frutos e sementes e predadores de insetos. Nas áreas Intermediárias e Sete Quedas também foram capturadas espécimes de *Desmodus rotundus*, morcego-vampiro transmissor da raiva.

Com a abertura do canteiro e início da construção da usina, deverão ocorrer desequilíbrios populacionais e fuga de populações para as florestas adjacentes ou para as edificações próximas. Dada a diversidade de nichos ecológicos que o grupo ocupa, ele se torna um importante indicador do equilíbrio ambiental do entorno, após a formação do futuro reservatório.

A presença de *Desmodus rotundus* inspira cuidados, pois o afugentamento de suas presas tradicionais pode levá-lo a se aproximar das habitações humanas.

4.2.14.3 Procedimentos Metodológicos

O programa deverá localizar, classificar e monitorar abrigos, antes, durante e após o alagamento, nos parâmetros: fidelidade, tamanho da colônia, organização social e relações entre poleiros e áreas de forrageio.

O levantamento quali-quantitativo deverá ser feito por meio de uma miscelânea de técnicas, incluindo redes-de-neblina, harp traps e buscas diretas (Kunz 1988; Wilson et al. 1996; Voss & Emmons 1996). Para avaliar a fidelidade, as relações entre abrigos e áreas de forrageio, os deslocamentos (incluindo sazonais) e o uso da paisagem pelas espécies, sugere-se as técnicas de anilhamento e radiotelemetria (cf. diretrizes da American Society of Mammalogists – ASM, Gannon et al. 2007). Para auxiliar as atividades, especialmente quanto à interpretação dos resultados, os abrigos e os pontos de captura e recaptura deverão ser registrados com o auxílio de GPS. Dados biométricos e biológicos deverão ser anotados e espécimes capturados que não permitirem uma identificação adequada em campo, deverão ser retidos para colecionamento. Estes exemplares comporão a coleção de referência e material testemunho da região, servindo de base para estudos posteriores.

Os espécimes de *Desmodus rotundus* deverão ter sua infecção confirmada. Deverão ser identificadas e demarcadas seus locais de reprodução e, considerando os riscos à saúde pública, avaliar a necessidade de sua transferência ou erradicação.

4.2.14.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor. Deverão ser buscados convênios de cooperação com instituições de ensino e pesquisa, e instituições de saúde pública.

4.2.14.5 Grau de Resolução

O **Quadro 4.2.14-1** apresenta o grau de resolução das medidas.

Quadro 4.2.14-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Quirópteros

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Habitats da Fauna Local	MITIGADORAS Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos quirópteros para áreas que não serão inundadas	Médio
Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	MITIGADORAS Realizar o resgate de quirópteros durante o desmatamento e na etapa final do enchimento; Realizar o monitoramento de quirópteros para avaliar os efeitos da implantação do reservatório em médio e longo prazo	Médio

4.2.14.6 Cronograma

O programa deverá se estender por quatro anos antes da formação do reservatório e por quatro anos durante a fase de operação, conforme **Quadro 4.2.14-2**.

Quadro 4.2.14-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Quirópteros

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Elaboração do projeto detalhado										
Aquisição de equipamentos e estruturação logística										
Resolução de trâmites burocráticos										
Composição da equipe técnica										
Desenvolvimento das atividades de inventário/monitoramento										
Desenvolvimento do programa de marcação-recaptura										
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório										
Elaboração de relatórios técnicos										
Identificação dos tipos de proteção requeridas e de diretrizes para a mitigação dos impactos										

4.2.15 Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-Aquáticos

4.2.15.1 Objetivos

- censo populacional das espécies na área de interesse;
- investigação sobre o uso do habitat e área de vida;
- análise da dieta e da reprodução;

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Perda de Habitats da Fauna Local
- Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna
- Interferência na Disponibilidade de Presas Aquáticas a Montante da Barragem para Mamíferos Semi-aquáticos

4.2.15.2 Justificativas

Com a formação do reservatório da UHE São Manoel, serão perdidos os habitats de lontra (*Lontra longicaudis*) e ariranha (*Pteronura brasiliensis*) que é uma espécie classificada como “quase ameaçada”.

Trata-se de animais especialistas, dependentes do ambiente aquático, preferencialmente fluvial, e que capturam suas presas nas corredeiras e cachoeiras, em que os peixes têm menos chances de escapar de um ataque.

No futuro reservatório, os mustelídeos perderão a referência fluvial, ao mesmo tempo em que as presas poderão se dispersar por áreas mais amplas do espelho d’água. O sucesso de captura pode ser reduzido.

As informações obtidas pelo programa permitirão um diagnóstico criterioso da situação das espécies frente ao empreendimento e um maior entendimento a respeito das ameaças que afetam essas populações (p.ex.: perda de locais de nidificação, sítios de alimentação e reprodução), de modo a orientar medidas para a conservação das espécies.

4.2.15.3 Procedimentos Metodológicos

Censos populacionais, padrões reprodutivos e uso do habitat deverão ser realizados/ investigados por meio de técnicas usuais, como o monitoramento de abrigos, visualizações e encontro de demais vestígios (e.g. Kasper et al. 2004). Para a frequência de utilização dos abrigos sugere-se o protocolo estabelecido por Quadros (1998) e a classificação dada por Pardini & Trajano (1999). Devido às dificuldades de monitoramento durante a estação de cheia dos rios, e seguindo as recomendações de especialistas, a radiotelemetria é sugerida como um método complementar para avaliação do uso do habitat e área de vida das espécies (Willians & Siniff 1983; Fernandez-Moran et al. 2002).

Para avaliação da dieta, amostras fecais deverão ser buscadas em vistorias embarcadas nos possíveis pontos de deposição, como pedras e outras estruturas que sobressaem ao nível d’água. Sua análise deverá contemplar os itens alimentares ingeridos, calculando-se a porcentagem e a frequência de ocorrência (Maehr & Brandy 1986; Konecny 1989), o grau de especialização (índice padronizado de amplitude de nicho de Levins-Krebs 1999) e a possível estabilização do consumo de itens (curva de acumulação).

4.2.15.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, e deverão ser buscados convênios de cooperação com instituições de ensino e pesquisa.

4.2.15.5 Grau de Resolução

O **Quadro 4.2.15-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.2.15-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-Aquáticos

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Habitats da Fauna Local	MITIGADORAS Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos mamíferos semi-aquáticos para áreas que não serão inundadas	Médio
Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	MITIGADORAS Realizar o resgate de mamíferos semi-aquáticos durante o desmatamento e na etapa final do enchimento; Realizar o monitoramento de mamíferos semi-aquáticos para avaliar os efeitos da implantação do reservatório em médio e longo prazo	Médio
Interferência na Disponibilidade de Presas Aquáticas a Montante da Barragem para Mamíferos Semi-aquáticos	MITIGADORAS Realizar o monitoramento da mastofauna semi-aquática no reservatório para a avaliação das alternativas a serem tomadas com vistas à sua conservação	Médio

4.2.15.6 Cronograma

O programa deverá iniciar juntamente com as obras e as atividades de desmatamento e se estender por quatro anos após o enchimento, de acordo com o **Quadro 4.2.15-2**.

Quadro 4.2.15-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-Aquáticos

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Elaboração do projeto detalhado									
Aquisição de equipamentos e estruturação logística									
Composição da equipe técnica									
Desenvolvimento das atividades de monitoramento									
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório									
Elaboração de relatórios técnicos									
Elaboração de propostas para proteção das espécies e mitigação dos impactos considerados									

4.2.16 Programa de Monitoramento de Primatas

Durante a implantação da UHE São Manoel, a supressão da cobertura vegetal no sitio da obra e na área de inundação provocará a desestruturação de habitats de fauna. Um dos grupos de mamíferos afetados é o dos primatas, cujas espécies brasileiras são predominantemente arborícolas. A fuga desses animais para outras áreas iniciará disputas territoriais intra e interespecíficas no entorno da área afetada.

Durante os estudos foram identificadas duas espécies de primatas ameaçados de extinção: o macaco-aranha (*Ateles marginatus*) e o guariba (*Alouatta belzebul*).

4.2.16.1 Objetivos

- inventariar as espécies em habitats sob influência do empreendimento (direta e indireta);
- caracterizar a estrutura populacional e social na AID e AII, abarcando três momentos: antes, durante e após a implantação da UHE São Manoel;
- identificar o grau de ameaça das comunidades de primatas e desenvolver propostas para sua proteção.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Perda de Habitats da Fauna Local
- Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna

4.2.16.2 Procedimentos Metodológicos

Os dados deverão ser coletados por meio de técnicas clássicas, como transecções lineares e busca direta, com esforços direcionados para o registro de informações demográficas. Nas transecções, cada trilha deverá ser percorrida entre o amanhecer e o ocaso, buscando-se detectar os grupos e colecionar dados como: identificação (espécie e grupo), contagem de indivíduos, composição sexual e etária, e comportamento alimentar e reprodutivo. Devido aos seus hábitos noturnos, o gênero *Aotus* merece tratamento distinto. Sugerem-se censos crepusculares e noturnos com anotações do maior número possível de variáveis, considerando as limitações intrínsecas ao seu estudo em vida livre. Para as estimativas, deverão ser abalizados os critérios demográficos: tamanho do grupo, razão sexual e fecundidade das fêmeas. O conjunto de dados deverá receber tratamentos estatísticos apropriados.

Após o enchimento, os grupos estabelecidos em áreas próximas do reservatório deverão ser monitorados para acompanhamento da evolução de suas populações.

4.2.16.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor e deverão ser buscados convênios de cooperação com instituições de ensino e pesquisa, o que poderá facilitar o desenvolvimento do presente programa.

4.2.16.4 Grau de Resolução

O **Quadro 4.2.16-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.2.16-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento de Primatas

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Habitats da Fauna Local	MITIGADORAS Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos mamíferos para áreas que não serão inundadas	Médio
Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	MITIGADORAS Realizar o resgate de mamíferos durante o desmatamento e na etapa final do enchimento; Realizar o monitoramento de mamíferos para avaliar os efeitos da implantação do reservatório em médio e longo prazo	Médio

4.2.16.5 Cronograma

O programa deverá se iniciar com o início das obras. Nos anos subsequentes de implantação da usina, o programa deverá acompanhar as atividades de limpeza e desmatamento. Após o enchimento as ações de monitoramento deverão continuar por quatro anos (**Quadro 4.2.16-2**).

Quadro 4.2.16-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento de Primatas

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Elaboração do projeto detalhado					ENCHIMENTO				
Aquisição de equipamentos e estruturação logística									
Resolução de trâmites burocráticos									
Composição da equipe técnica									
Desenvolvimento das atividades de inventário/monitoramento									
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório									
Elaboração de relatórios técnicos									
Identificação dos graus de ameaça das comunidades de primatas e desenvolvimento de propostas para sua proteção									

4.2.17 Programa de Monitoramento da Ictiofauna

4.2.17.1 Objetivos

- ampliar o conhecimento taxonômico da ictiofauna da bacia do rio Teles Pires;
- identificar rotas preferenciais de migração reprodutiva ou trófica;
- avaliar os estoques populacionais a jusante da barragem antes da formação do reservatório;
- identificar zonas de recrutamento e crescimento;

- monitorar as alterações na comunidade ictíca no reservatório;
- monitorar as alterações na comunidade ictíca a jusante da barragem;
- avaliar a contaminação por mercúrio nas espécies piscívoras;
- propor medidas de conservação para a ictiofauna;
- monitorar o sistema de transposição de peixes.
- Realizar o resgate de peixes aprisionados no canal de sucção, durante paradas de máquina.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna
- Mortalidade de Peixes nas Turbinas
- Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Montante da Barragem
- Disponibilização do mercúrio para a cadeia alimentar

Os objetivos desse programa foram ampliados nos estudos complementares do componente indígena e seu relatório consolidado constitui o **Apêndice A** desse EIA.

4.2.17.2 Justificativas

A implantação de reservatórios compartimenta a bacia hidrográfica e isola comunidades ictícas que deverão se adaptar a novas condições ambientais e a restrições de deslocamento reprodutivo ou trófico.

Apesar do trecho onde se pretende construir a UHE São Manoel não apresentar aspectos relevantes do ponto de vista para a ictiofauna, ele é o elo de ligação entre os dois segmentos, a montante e a jusante da barragem, e por meio do qual interagem as duas comunidades, até o momento única.

É necessário, portanto, ampliar o conhecimento sobre a ictiofauna da bacia hidrográfica do rio Teles Pires, e propor medidas de conservação da ictiofauna que permitam a manutenção da diversidade biológica e dos estoques pesqueiros.

4.2.17.3 Procedimentos Metodológicos

O programa se baseará em amostragens qualitativas e quantitativas da ictiofauna para a avaliação de densidade populacional, estrutura etária e sexual das populações, biologia reprodutiva e dinâmica alimentar.

Deverão ser realizadas também coletas de ictioplâncton em todos os locais potencialmente importantes para a reprodução e para o desenvolvimento de ovos e larvas.

A rede amostral sugerida deve abranger desde as corredeiras de Sete Quedas até a jusante do rio São Benedito, incluindo dois locais de amostragem nele. Também deverá ser inserido um ponto de amostragem no rio Apiacás.

A definição de todos os locais de interesse para o programa esbarra nas limitações impostas pela legislação, uma vez que o segmento do rio Teles Pires a jusante do rio Apiacás, corta terras indígenas. A coleta, mesmo científica, deverá ter aprovação tanto do IBAMA quanto da FUNAI.

Após a formação do reservatório deverão ser incorporados pontos de coleta no lago, especialmente nos braços em que se prevê o crescimento de plantas aquáticas.

As paradas de máquina para manutenção deverão ser acompanhadas para que peixes aprisionados sejam resgatados e devolvidos ao rio.

4.2.17.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor.

4.2.17.5 Grau de Resolução

O **Quadro 4.2.17-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.2.17-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Monitoramento da Ictiofauna

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna	MITIGADORAS Implantar mecanismo de transposição da barragem (escada de peixes) e monitorar a eficiência deste dispositivo	Baixo
Mortalidade de Peixes nas Turbinas	MITIGADORAS A morte de peixes durante a parada de máquinas é evitada em várias usinas hidrelétricas por meios de estratégias de confundir os peixes para que não percebam a redução da vazão	Médio
Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Jusante da Barragem	MITIGADORAS Implantar sistema de transposição de peixes; realizar o monitoramento da eficiência a jusante da barragem	Baixo
Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Montante da Barragem	MITIGADORAS Realizar o monitoramento da ictiofauna no reservatório, para avaliação das alternativas a serem tomadas com vistas à conservação da ictiofauna.	Médio
Disponibilização do mercúrio para a cadeia alimentar	MITIGADORAS Acompanhar, por meio de monitoramento, nos serviços de saúde dos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, a ocorrência de algum caso de agravo relacionado à dieta de peixes.	Baixo

4.2.17.6 Cronograma

O programa terá início junto com as obras e duração de oito anos, **Quadro 4.2.17-2**.

Quadro 4.2.17-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Monitoramento da Ictiofauna

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 3	
Contratação dos Serviços										
Aquisição de equipamentos e estruturação logística										
Composição da equipe técnica										
Desenvolvimento das atividades de inventário/monitoramento										
Desenvolvimento do programa e atividades de marcação-recaptura										
Desenvolvimento das atividades de gabinete/laboratório										
Elaboração de relatórios técnicos										
Identificação dos tipos de proteção requeridas e de diretrizes para a mitigação dos impactos										

4.2.18 Programa de Controle e Prevenção de Doenças

4.2.18.1 Objetivos

- Redução dos índices de morbidade e mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias, bem como prevenção do aumento desses índices em decorrência das ações de implantação do empreendimento e da entrada de grande contingente populacional na região.
- Redução da morbidade e mortalidade por doenças respiratórias, entre as quais destacam-se a influenza, a pneumonia e a bronquite. Prevenção do aumento da incidência dessas doenças em decorrência das ações de implantação do empreendimento e da entrada de grande contingente populacional na região.
- Redução da morbidade e mortalidade por causas externas, como acidentes de trânsito e de trabalho, ataques de animais peçonhentos e violência, bem como prevenção do aumento da incidência desses agravos em decorrência das ações de implantação do empreendimento e da entrada de grande contingente populacional na região.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

Perda de Habitats da Fauna Local

Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas

Alteração da Estrutura de Habitats de Dípteros Hematófagos

Acréscimo da Prostituição

Os objetivos desse programa foram ampliados nos estudos complementares do componente indígena e seu relatório consolidado constitui o **Apêndice A** desse EIA.

4.2.18.2 Procedimentos Metodológicos

O presente programa deve conjugar a prevenção, por meio de ações educativas e de vigilância, e a assistência de saúde direcionada a grupos de risco, destacando-se:

- Reforço da infraestrutura de atenção à saúde e saneamento básico, conforme previsto no Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais.
- Monitoramento da efetividade do programa e das medidas propostas por meio do acompanhamento dos índices de morbi-mortalidade por diversas causas tratadas, permitindo a elaboração de novas medidas e readequação do programa de acordo com as demandas detectadas.
- Adoção de medidas adequadas para redução dos impactos na saúde do trabalhador e do meio ambiente, sobretudo quanto às emissões nocivas ao sistema respiratório, originadas por obras de escavação, desmonte de rochas, dentre outras, em atendimento à Portaria Conjunta N.º 259, de 7 de agosto de 2009, do Ministério de Estado do Meio Ambiente e IBAMA.

Medidas relativas à redução da morbi-mortalidade por doenças infecto-contagiosas:

- Ações diretas sobre o ambiente, com localização e remoção ou controle químico/biológico de focos e criadouros de vetores, a exemplo dos mosquitos transmissores da dengue, malária, febre amarela e leishmaniose, além de monitoramento e identificação laboratorial de larvas e espécimes.
- Imunização vacinal dos trabalhadores contra tétano e febre amarela.
- Fornecimento de hipoclorito de sódio, para cloração da água caseira, visando à prevenção das doenças de veiculação hídrica, como diarreias e infecções intestinais.
- Ações educativas, buscando conscientizar a população, com orientações veiculadas em diversos tipos de mídias, bem como a realização de mutirões de limpeza, visando à localização e remoção de criadouros de vetores.
- Ações educativas relacionadas à promoção de comportamentos seguros, buscando a prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) e de gestações indesejadas ou precoces, sobretudo entre jovens e adolescentes.
- Captação de mão de obra prioritariamente local, que pode apresentar imunidade adquirida em maior ou menor grau pelo contato prévio com determinados agentes, com o objetivo de dificultar a disseminação de doenças endêmicas.

Medidas relativas à redução da morbi-mortalidade por doenças respiratórias:

- Aprimoramento do sistema de vigilância ambiental, para que atue considerando as informações do sistema de meteorologia da região e alerte o sistema de saúde sobre as variáveis de qualidade do ar que possam afetar o sistema respiratório humano, com destaque para os índices de umidade relativa.
- Orientação da população para a adoção de medidas preventivas com vistas ao aumento da umidade do ar em ambientes domésticos, tais como: (i) uso de bacias ou toalhas molhadas em quartos de dormir; (ii) preparação e uso de soro caseiro para aplicação nas narinas; (iii) estímulo à dieta hídrica.

Medidas relativas à redução da morbi-mortalidade por causas externas:

- Ações educativas visando à promoção de comportamentos seguros e saudáveis, com a prevenção do uso indevido de drogas lícitas e ilícitas, bem como a prevenção de acidentes de transporte e redução da violência no trânsito, promovendo a direção defensiva e responsável e o uso adequado de equipamentos de segurança.
- Vigilância contínua para a garantia do uso sistemático de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) no canteiro de obras do empreendimento, bem como a utilização de processos e instrumentais de trabalho que reduzam os riscos de quedas, lacerações e traumatismos.
- Ação educativa relacionada ao consumo de bebidas alcoólicas, buscando informar e estimular o consumo seguro e responsável entre adultos e reduzir o uso entre jovens e adolescentes, com a diversificação de oportunidades de lazer e esportes e de formação profissional.

4.2.18.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, prefeituras, dentre outros.

4.2.18.4 Grau de Resolução

O Quadro 4.2.18-1 apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.2.18-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Controle e Prevenção de Doenças

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Habitats da Fauna Local	MITIGADORAS Realizar o monitoramento das populações de mosquitos com vistas a detectar explosões populacionais que coloquem o ambiente a uma situação de risco de emergência de agravos e, caso necessário, indicar as medidas de controle com vistas à redução dessas populações	Médio
Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas	PREVENTIVAS Monitorar as margens dos acessos, com vistas a identificar focos de mosquitos e demais condições epidemiológicas que possam aumentar o potencial malarígeno da área; conduzir campanhas de educação ambiental com o objetivo de orientar a população a não jogar lixo nas estradas, principalmente na área da barragem	Médio
Alteração da Estrutura de Habitats de Dípteros Hematófagos	MITIGADORAS Realizar o monitoramento da população de mosquitos hematófagos, identificando focos de mosquitos e demais condições epidemiológicas que possam aumentar o risco de potencial malarígeno da área; estabelecer critérios de saúde pública para a realização do controle das populações de dípteros	Médio
Acréscimo da Prostituição	PREVENTIVAS Implementar a adoção de medidas rigorosas de higiene e controle de doenças; orientar quanto à prevenção de doenças; instalar locais adequados para essa finalidade, localizados em área dotada de infraestrutura, próxima às cidades; estabelecer regras de convivência com a população local, imigrante e indígena; incentivar o respeito à população jovem e adolescente; aplicar os instrumentos de comunicação treinamento e orientação	Médio

4.2.18.5 Cronograma de Execução

O **Quadro 4.2.18-2** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.2.18-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Controle e Prevenção de Doenças

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Controle e monitoramento de vetores										
Treinamento e orientação de trabalhadores										
Campanha de vacinação dos trabalhadores										
Orientação da população										
Monitoramento da efetividade do programa										

4.2.19 Plano de Ação e Controle da Malária

Os levantamentos de campo e a pesquisa bibliográfica realizados indicam que a malária é endêmica da região preconizada para implantação da UHE São Manoel. Atualmente, a malária está sob controle na região, uma vez que a atividade econômica predominante, a pecuária, emprega pouca mão de obra, implicando reduzido número de hospedeiros e ambiente desfavorável para a manutenção do ciclo vetor-homem-parasito.

O município de Paranaíta, sede municipal mais próxima à área do empreendimento, passou a ser considerado, no ano de 2007, local de “Baixo Risco Malárico”, apresentando IPA (Incidência Parasitária Anual por 1.000 habitantes) de 2,8, mantendo-se assim até os dias atuais. Atualmente, este município possui o processo de transmissão sob controle, evitando o surgimento de novos casos autóctones de malária, e deixando de ser considerada área prioritária para o controle deste agravo junto ao Ministério da Saúde. Entretanto, o município deve-se manter em constante vigilância.

Já no município de Jacareacanga, a malária tem sido um problema de saúde pública há décadas, sempre preocupando as autoridades de saúde municipais, estaduais e federais. A enorme extensão territorial, as condições hidrográficas, a existência de garimpos e o intenso movimento populacional dificultam as ações de controle. O município é considerado como de “Alto Risco Malárico” nos últimos 4 anos, tendo apresentado, de 2006 a 2009 os respectivos IPAs de 194,4, 123,8, 103,4 e 103,0. Os dados são do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica do Ministério da Saúde.

Embora a ocorrência de malária seja restrita no núcleo urbano mais próximo ao empreendimento, os levantamentos de campo apontaram a presença de vetores em todas as localidades estudadas, incluindo o *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi*, principal transmissor da malária em região amazônica.

Com a implantação do empreendimento, haverá uma intensificação dos fluxos migratórios, além de desmatamento de áreas florestadas para formação do reservatório. Espera-se, desta forma, uma maior exposição de pessoas aos vetores da doença, incluindo tanto trabalhadores e moradores do entorno da Usina, como residentes dos núcleos urbanos próximos ao empreendimento (Paranaíta e Alta Floresta).

Tais constatações embasam e justificam a proposição do presente Plano de Ação e Controle da Malária (PACM), que incorpora medidas de curto prazo, a serem iniciadas imediatamente após a concessão da Licença Prévia – LP, e antes que se iniciem as obras, e medidas de médio e longo prazo, que devem ser implantadas durante o período de obras ou por toda a vida útil do empreendimento.

4.2.19.1 Objetivos

- Reduzir o contato entre humanos e o vetor da malária, de modo a evitar a incidência de surtos da doença no contingente de trabalhadores e na população dos municípios próximos;
- Informar a população sobre as características da malária no que se refere aos sintomas da doença, diagnóstico, tratamentos e, principalmente, precauções para evitar o contato com o vetor;
- Auxiliar os municípios para estabelecimento das condições necessárias para a detecção dos portadores de malária (diagnóstico) e para o tratamento da doença.

Este programa visa atender ao impacto Aumento da Incidência de Doenças.

4.2.19.2 Procedimentos Metodológicos

As ações propostas neste Plano de Ação e Controle da Malária (PACM) foram estruturadas em três vertentes – controle vetorial; educação em saúde; e diagnóstico e tratamento –, como segue:

- **Controle Vetorial**

Para o controle da malária, recomenda-se, além do tratamento rápido do paciente com busca ativa, a intervenção vetorial, sendo esta a principal estratégia atualmente recomendada pela Coordenação Geral do Programa Nacional de Controle da Malária (CGPNM) e pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. Esta estratégia se apresenta sob a forma de borrifação residual intradomiciliar nas residências, com inseticidas piretróides de longa duração.

O Controle vetorial tem como principal objetivo reduzir o contato humano com o vetor, por meio do uso de barreiras físicas ou químicas, que impedem ou diminuem a chance desse contato. Quando bem realizadas, surtem grandes efeitos sobre a população dos vetores, podendo reduzir significativamente sua densidade. Assim sendo, os indicadores entomológicos constituem-se como ferramentas que podem gerenciar as medidas de controle, principalmente se os dados forem recentes, pois, assim sendo, é possível manter controladas as taxas de paridade, horário de atividade hematofágica e densidade.

As capturas são recomendadas em diferentes épocas do ano, de forma a permitir uma análise substanciada, que também indicará as medidas de controle e sugestões do potencial malarígeno. O levantamento contribuirá para o conhecimento da entomofauna transmissora de malária, permitindo que trabalhos futuros de monitoramento possam ser conduzidos com maior facilidade, rapidez e segurança na obtenção de resultados.

O controle vetorial a ser realizado deverá constar de borrifações intradomiciliares nas residências inseridas na área de atuação, com periodicidade de 3 meses, com inseticida residual, utilizando as técnicas preconizadas pelo Ministério da Saúde, contidas no Manual para Borrifação de Inseticida de Efeito Residual para Controle de Vetores. Não sendo possível a cobertura de 100% das residências ou infraestruturas da obra, deverá impreterivelmente ser realizada naquelas em que ocorrerem casos clínicos da doença, bem como nas residências circunvizinhas.

A nebulização espacial de inseticida com termonebulização pode ser adotada, desde que acompanhada de estudos de eficácia realizados pela Equipe de Entomologia, e utilizada de forma seletiva e em emergências.

O uso de mosquiteiros impregnados com inseticida é uma medida de proteção que deve ser adotada em todas as áreas de atividades do empreendimento.

- **Educação em Saúde**

O Programa de Educação em Saúde vinculado ao PACM deverá focar a população do entorno do empreendimento, assim como dos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, visando informar sobre a malária, sua prevenção, seus sintomas, tratamentos, etc.

Deverá ser formada uma equipe com treinamento adequado para transmitir informações à população quanto aos perigos da doença, a necessidade de se procurar a unidade de saúde aos primeiros sintomas, etc. Tal equipe deverá fazer uso de técnicas pedagógicas e de peças publicitárias coletivas e individuais, como teatro, música, imprensa falada, imprensa escrita, cartilhas, folders, banners, entre outros.

Tendo em vista que os determinantes da ocorrência de malária não são exclusivos do setor de saúde, é necessário que a comunidade esteja mobilizada para se articular aos demais setores envolvidos com o controle da endemia. Além de evitar os locais de transmissão durante a noite, deve ser adotadas medidas de prevenção individual, como o uso de mosquiteiros impregnados com inseticidas, roupas que protejam pernas e braços, telagem de portas e janelas e, quando necessário, uso de repelentes.

As medidas de prevenção coletiva utilizadas são: drenagem de áreas alagadas e aterro de açudes ou lagos não utilizados; realização de pequenas obras de saneamento para eliminação de criadouros do vetor; limpeza das margens dos criadouros, por serem ambientes propícios à desova; modificação do fluxo da água; controle da vegetação aquática; melhoramento da moradia e das condições de trabalho; e uso racional da terra.

- **Diagnóstico e Tratamento**

Além das ações de Controle Vetorial e Educação em Saúde, o Diagnóstico e Tratamento da malária também deve ser objeto do PACM.

Objetivando detectar precocemente portadores de malária, realiza-se exame laboratorial, em que é feita a visualização do parasita em lâminas de sangue periférico (distensão ou gota espessa). Após a identificação da espécie e parasitemia, o início do tratamento deve ser imediato. A quimioterapia específica tem um papel fundamental no que se refere à assistência às pessoas diagnosticadas como portadores da infecção pelo plasmódio. O tratamento adequado e oportuno previne tanto a ocorrência de casos graves como também a mortalidade por malária, além de eliminar fontes de infecção para o mosquito, contribuindo para a redução da transmissão da doença. O tratamento deverá obedecer às recomendações do Ministério da Saúde, específica para cada espécie.

Os serviços de busca ativa, por meio de agentes de saúde que visitam regularmente as residências, são fundamentais para o controle. Também se faz importante o treinamento contínuo dos agentes de saúde, que devem utilizar uniformes e crachás de identificação. Um supervisor de área deve verificar periodicamente os trabalhos, visitando as residências e entrevistando os moradores para averiguação de aceitação, qualidade e confiabilidade dos serviços executados pelos agentes.

Além da capacitação dos profissionais de saúde da região, o diagnóstico e tratamento da doença implicarão um acréscimo na demanda por serviços de saúde dos municípios envolvidos. Desta forma, os municípios, em especial Paranaíta, necessitarão de infraestrutura e equipamentos específicos para o controle desta doença, incluindo microscópios óticos para o diagnóstico e maior número de leitos para os casos de internação.

Ressalta-se que o Ministério da Saúde, por meio de uma política de medicamentos para tratamento da malária, disponibiliza gratuitamente essas drogas em todo o território nacional, por meio das unidades do Sistema Único de Saúde (SUS). O tratamento adequado e oportuno da malária é, hoje, o principal fundamento para o controle da doença.

- **Síntese das Medidas Propostas**

Este Plano de Ação de Controle da Malária (PACM) prevê ações e atividades a serem realizadas anteriormente ao início da obras, após a constatação da viabilidade ambiental da UHE São Manoel e emissão da Licença Prévia - LP. O **Quadro 4.2.19-1** apresenta as medidas propostas e as instituições responsáveis pela implantação das medidas nesta fase do projeto.

Quadro 4.2.19-1 – Síntese das medidas que devem ser iniciadas imediatamente após a emissão da Licença Prévia - LP

ATIVIDADES	PERÍODO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL
Implantar o monitoramento entomológico para a malária	Antes do início da obra, imediatamente após a emissão da Licença Prévia – LP.	Estado/Município com apoio do Empreendedor e da SVS
Auxiliar a estruturação do serviço de saúde municipal visando a que este atenda a demanda para a diagnose e tratamento da malária (infraestrutura e recursos humanos) quando do início da implantação da obra	Antes do início da obra, imediatamente após a emissão da Licença Prévia – LP.	Estado/Município com apoio do Empreendedor e da SVS
Realizar treinamentos técnicos para a equipe de saúde municipal, visando atualização do tratamento apropriado segundo normas do Ministério da Saúde	Antes do início da obra, imediatamente após a emissão da Licença Prévia – LP.	Estado/Município com apoio do Empreendedor e da SVS

Com o início das obras para a construção da UHE São Manoel, haverá a chegada de novos trabalhadores, com aumento do contingente populacional nas áreas urbanas dos municípios próximos, o que, associado ao desmatamento e à formação do reservatório, pode aumentar a ocorrência da malária na região. Nesta fase, os esforços para controle da malária deverão ser intensificados, de acordo com as medidas constantes no **Quadro 4.2.19-2**.

Quadro 4.2.19-2 – Síntese das medidas que devem ser iniciadas durante o período de obras

ATIVIDADES	PERÍODO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL
Fazer vigilância e monitoramento de todos os tipos de criadouros próximos a áreas densamente povoadas	Durante todo o processo de implantação e construção da obra	Estado/Município, com apoio do Empreendedor e da SVS
Tratar com biolarvicidas (não poluentes) os criadouros que apresentarem alta densidade de larvas ou quando houver surtos epidêmicos da doença	Durante todo o processo de construção da obra	Estado/Município, com apoio do Empreendedor e da SVS
Limpar as margens dos criadouros	Durante todo o processo de construção da obra	Estado/Município, com apoio do Empreendedor e da SVS
Estimular a utilização de mosquiteiros (preferencialmente impregnados com inseticida) para todos os trabalhadores e familiares ou em áreas de maior risco malarígeno	Durante todo o processo de construção da obra	Estado/Município, com apoio do Empreendedor e da SVS
Estabelecer programas de educação em saúde para a população do município, com ênfase em malária	Durante todo o processo de construção da obra	Estado/Município, com apoio do Empreendedor e da SVS
Promover programa de controle das formas adultas do vetor em áreas do município	Durante todo o processo de construção da obra	Estado/Município com apoio do Empreendedor e da SVS

4.2.19.3 Responsabilidade pela Execução

A implementação deste Programa cabe à Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, tendo o empreendedor como parceiro das ações a serem executadas na área de influência da UHE São Manoel.

4.2.19.4 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.2.19-3** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.2.19-3 – Grau de Resolução das Medidas do Plano de Ação e Controle da Malária

IMPACTOS	MEDIDAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Aumento de Incidência de Doenças	MONITORAMENTO Implantar o monitoramento entomológico para a malária	Médio
	MONITORAMENTO Realizar vigilância/monitoramento de todos os tipos de criadouros próximos a áreas densamente povoadas	Alto
	PREVENTIVAS Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de auxiliar na estruturação do serviço de saúde municipal visando a que este atenda à demanda para a diagnose e tratamento da malária (infraestrutura e recursos humanos)	Alto
	MITIGADORAS Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de realizar treinamentos técnicos para a equipe de saúde municipal, visando atualização do tratamento apropriado segundo normas do Ministério da Saúde	Alto
	PREVENTIVAS Tratar com biolarvicidas (não poluentes) os criadouros que apresentarem alta densidade de larvas ou quando houver surtos epidêmicos da doença	Alto
	MITIGADORAS Limpar as margens dos criadouros	Médio
	MITIGADORAS Estimular a utilização de mosquiteiros (preferencialmente impregnados com inseticida) para todos os trabalhadores e familiares ou em áreas de maior risco malarígeno	Alto
	PREVENTIVAS Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de estabelecer programas de educação em saúde para a população do município, com ênfase em malária, abrangendo, inclusive, a rede pública escolar.	Médio
	PREVENTIVAS Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de promover programa de controle das formas adultas do vetor em áreas do município	Médio

4.2.19.5 Cronograma de Execução

O Quadro 4.2.19-4 apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.2.19-4 – Cronograma de Implantação do Programa

ATIVIDADES	*	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Planejamento											
Mobilização											
Desenvolvimento											
Acompanhamento e Elaboração de Relatórios Técnicos											

* Atividades que devem ser iniciadas entre a emissão da Licença Prévia - LP e a Licença de Instalação – LI.

4.2.20 Programa de Preservação do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico

4.2.20.1 Introdução

Na Área Diretamente Afetada pela UHE São Manoel, não foram encontrados vestígios arqueológicos durante as prospecções destinadas à elaboração do Diagnóstico Ambiental. No entanto, considerando o caráter amostral das prospecções, é prevista a possibilidade de se encontrarem vestígios quando da implantação do empreendimento, os quais são objeto do presente programa.

4.2.20.2 Objetivos

- Identificar e registrar o patrimônio cultural histórico (vestígios datados desde o período colonial) e arqueológico (vestígios do período pré-colonial) encontrado nas áreas a serem afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento.
- Esclarecer, a todos os segmentos da população dos municípios da AID/ADA, a importância da preservação do patrimônio cultural histórico e arqueológico.

Este programa visa atender ao impacto Interferência em Sítios com Presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico.

4.2.20.3 Procedimentos Metodológicos

Identificação e resgate:

As ações descritas a seguir devem atender às determinações da Portaria 230/2002 do IPHAN, que estabelece os procedimentos específicos a serem adotados para obtenção da Licença de Instalação (LI) e da Licença de Operação (LO):

- Realização do Programa de Prospecção, com o objetivo de estimar a quantidade, diversidade cultural e grau de preservação nos depósitos arqueológicos, para fins de detalhamento e eventual readequação do presente programa para obtenção da LI. No âmbito do referido Programa de Prospecção, serão realizados caminhamentos da equipe em linhas paralelas (transectos) distantes 40 a 100 metros entre si, com sondagens a cada 40 a 100 metros, de forma a estabelecer uma malha de prospecção que permita reconhecer vestígios, tanto em superfície como em profundidade.
- Liberação da área pelo arqueólogo responsável, antes de dar início às alterações que modifiquem a topografia e o solo no contexto do empreendimento.

Educação patrimonial:

As ações descritas a seguir devem ser concretizadas por meio de palestras, cursos e oficinas, e da elaboração de material didático-pedagógico sobre o período pré-histórico da região amazônica, para maximizar a difusão do conhecimento arqueológico entre a população local, com vistas à sua conservação:

- Ações de educação patrimonial voltadas aos trabalhadores empregados nas obras de implantação do empreendimento, apresentando os procedimentos da pesquisa arqueológica, conceitos e tipos de vestígios que podem ser encontrados na área.

- Ações de educação patrimonial voltadas à população local como um todo, por meio da rede escolar, organizações da sociedade civil e empresas.

4.2.20.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, Universidades, prefeituras, dentre outros.

4.2.20.5 Grau de Resolução

O **Quadro 4.2.20-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.2.20-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Preservação do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico

IMPACTO	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Interferência em Sítios com Presença de Elementos do Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico	PREVENTIVAS Realizar prospecção de depósitos arqueológicos nas áreas de ocorrência potencial; identificar e registrar os vestígios encontrados; realizar eventos para a difusão do conhecimento obtido com essas pesquisas	Médio

4.2.20.6 Cronograma de Execução

O **Quadro 4.2.20-2** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.2.20-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Preservação do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Identificação e Resgate									
Educação Patrimonial									

4.3 PROGRAMAS COMPENSATÓRIOS

4.3.1 Programa para a Implantação da Área de Preservação Permanente do Reservatório – APP

4.3.1.1 Antecedentes

A definição das Áreas de Preservação Permanente – APP no entorno de reservatórios artificiais remonta à Lei 4 771, de 15/09/1965, que instituiu o Código Florestal e, mais recentemente, à Resolução CONAMA N.º 302, de 20/03/2002, que dispõe, especificamente de parâmetros e limites de APP de reservatórios artificiais e regime de uso do seu entorno.

Desde o advento da lei que instituiu o Código Florestal, são consideradas como áreas protegidas as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas, dentre outros aspectos, a atenuar a erosão das terras, a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção, a assegurar condições de bem-estar público. Como tal, a APP marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas guardam a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A definição inicial do Código Florestal foi ampliada pela Resolução CONAMA N.º 303, de 20/03/2002, ao detalhar, em seu artigo 3º, Inciso I, cada um dos casos estabelecidos anteriormente, dos quais se destacam, para efeito do presente estudo, aqueles destinados às drenagens naturais superficiais, correspondendo à faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- “a) trinta metros, para o curso d`água com menos de dez metros de largura;*
- b) cinquenta metros, para o curso d`água com dez a cinquenta metros de largura;*
- c) cem metros, para o curso d`água com cinquenta a duzentos metros de largura;*
- d) duzentos metros, para o curso d`água com duzentos a seiscentos metros de largura;*
- e) quinhentos metros, para o curso d`água com mais de seiscentos metros de largura.”*

No caso do entorno dos reservatórios artificiais, a Resolução CONAMA N.º 302/2002 constitui, em seu artigo 3º, Inciso I, como Área de Preservação Permanente, a área *“com largura mínima, em projeção horizontal (...) medida a partir do nível máximo normal de: I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais”*.

Com a implantação do reservatório, serão formadas novas ilhas que estarão contempladas pela Resolução acima, como APP, conforme Inciso II *“Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”*.

4.3.1.2 Objetivos

1. Garantir a preservação dos recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, além da proteção do solo no entorno do reservatório.
2. Assegurar a aplicação da legislação ambiental competente e critérios estabelecidos.

Este programa visa atender ao impacto Perda de Cobertura Vegetal em faixa variável na borda do reservatório.

Os objetivos desse programa foram ampliados nos estudos complementares do componente indígena e seu relatório consolidado constitui o **Apêndice A** desse EIA.

4.3.1.3 Procedimentos Metodológicos

Conforme disposto na legislação ambiental, assim como nos aspectos específicos tratados no Diagnóstico ambiental da área de influência direta e na Análise Integrada da UHE São Manoel, foi proposta a Área de Preservação Permanente (APP), a partir dos pressupostos apresentados a seguir:

- (i) A proposição de APP do reservatório da UHE São Manoel deve seguir as orientações emanadas da legislação ambiental e promover os ajustes necessários às condições atuais de uso do solo e cobertura vegetal existente na região do entorno do rio Teles Pires, no trecho previsto pelos Estudos de Viabilidade do empreendimento.
- (ii) Devem ser considerados, para efeito dessa delimitação de perímetro e área da APP do reservatório os atributos ambientais da região, na situação atual e os impactos antevistos pela implantação do empreendimento, no entorno da APP do rio Teles Pires, numa faixa de, no mínimo 100 metros.
- (iii) A definição dessa área de preservação permanente deve considerar as fragilidades físico-bióticas e a organização físico-territorial da região de entorno do futuro reservatório, visando promover os devidos ajustes necessários à sua delimitação, com a ampliação ou redução, seguindo as orientações expressas pela legislação, sempre que os fatos assim o indicarem, caso a caso.
- (iv) Buscar a ampliação da APP nos locais de maior fragilidade ambiental, sobretudo nas regiões de planícies aluviais, habitat de várias espécies aquáticas e prováveis trechos de interesse da fauna aquática do futuro reservatório. A conservação dessas regiões contribui também para a manutenção da qualidade da água e do entorno do reservatório e o fluxo gênico de fauna e flora.

4.3.1.4 Formulação da Proposta de APP da UHE São Manoel

Para o estabelecimento da proposta de APP da UHE São Manoel, de acordo com a legislação prevista foram utilizados alguns procedimentos de trabalho, organizados em três fases, conforme ilustra a **Figura 4.3.1-1**.

- a) FASE 1 - APP DO RIO TELES PIRES – Foi identificada, espacializada e georreferenciada a envoltória do leito do rio e sua respectiva APP natural (sem barragem), medidas em faixa marginal a partir da utilização da média das vazões máximas anuais, por meio dos atributos de comprimento, perímetro e área.

- b) FASE 2 – APP DO RESERVATÓRIO DA UHE SÃO MANOEL - Foi delimitada a APP do reservatório da UHE São Manoel, com faixa de 100 metros.
- c) FASE 3 - APP DO RESERVATÓRIO DA UHE SÃO MANOEL COM AJUSTES – Com base no resultado da fase anterior foram promovidos ajustes no perímetro do reservatório, visando o restabelecimento da área equivalente à APP original do rio.

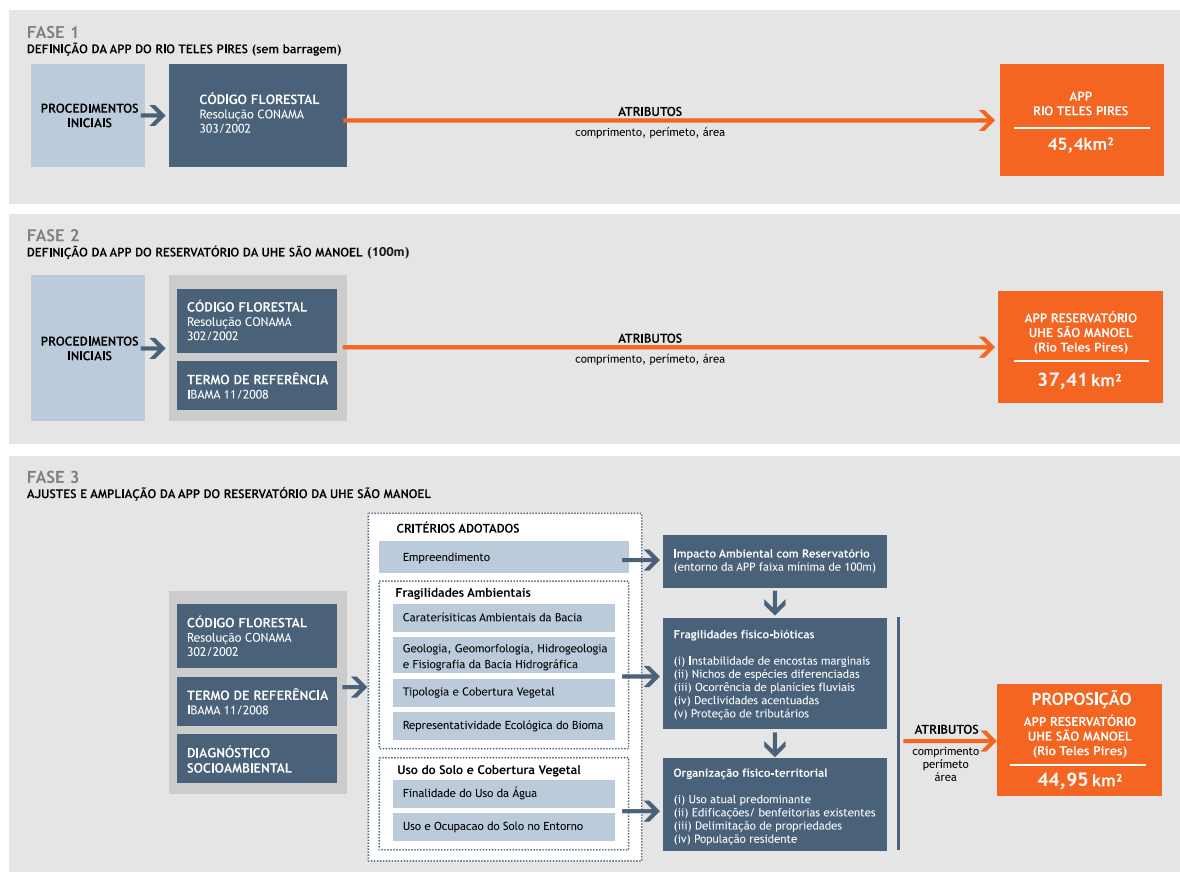


Figura 4.3.1-1 – Fluxograma Metodológico para Proposição da APP do Reservatório da UHE São Manoel

4.3.1.5 Espacialização e Georreferenciamento da Proposição da APP da UHE São Manoel

Para a espacialização e georreferenciamento da APP da UHE São Manoel, foi utilizada a base do projeto, na escala 1:100.000, contendo o segmento do rio Teles Pires do eixo da barragem ao remanso, com cerca de 40 km de extensão e reservatório com 65,91km².

Sobre essa base foram trabalhados alguns temáticos, na abrangência do reservatório e seu entorno, listados a seguir:

- (i) Base do Reservatório, Escala 1:10.000
- (ii) Geologia e geomorfologia, Escala 1:100.000
- (iii) Malha fundiária, Escala 1:100.000
- (iv) Uso e cobertura vegetal, Escala 1:100.000, a partir das Imagens CBERS, 2007-2008

4.3.1.6 Proposição da APP do Reservatório da UHE São Manoel

A APP proposta para o reservatório da UHE São Manoel, resultante dos procedimentos apresentados, totalizou 44,95 km², ao final do processo.

Na Fase 1, conforme esquema já apresentado verificou-se que a APP do Rio Teles Pires alcançou 45,36 km², em trechos de 100, 200 ou 500m de faixa variável, somando-se inclusive as ilhas, conforme ilustra a **Figura 1.3-1** (Cap. VI – Análise Integrada).

Na Fase 2, projetou-se a APP do Reservatório, com faixa de 100m, que totalizou 37,41 km².

Na Fase 3, a APP do Reservatório sofreu alguns ajustes passa a ser de 44,95 km², conforme ilustra a **Figura 4.3.1-2**. O resultado obtido visa garantir a proporcionalidade com a área da APP do rio Teles Pires, garantindo o fluxo gênico de fauna e flora.

4.3.1.7 Responsabilidade pela Execução

A responsabilidade pela execução deste Programa é do empreendedor.

4.3.1.8 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.3.1-1** apresenta o grau de resolução das Medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.3.1-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa para a Implantação da Área de Preservação Permanente do Reservatório – APP

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Cobertura Vegetal Aumento da pressão antrópica sobre a APP do Reservatório	MITIGADORAS Realizar a coleta de sementes para formação de banco de germoplasma e recuperação da APP do reservatório	Médio
	COMPENSATÓRIAS Aquisição da faixa marginal ao lago, pelo empreendedor	Alto

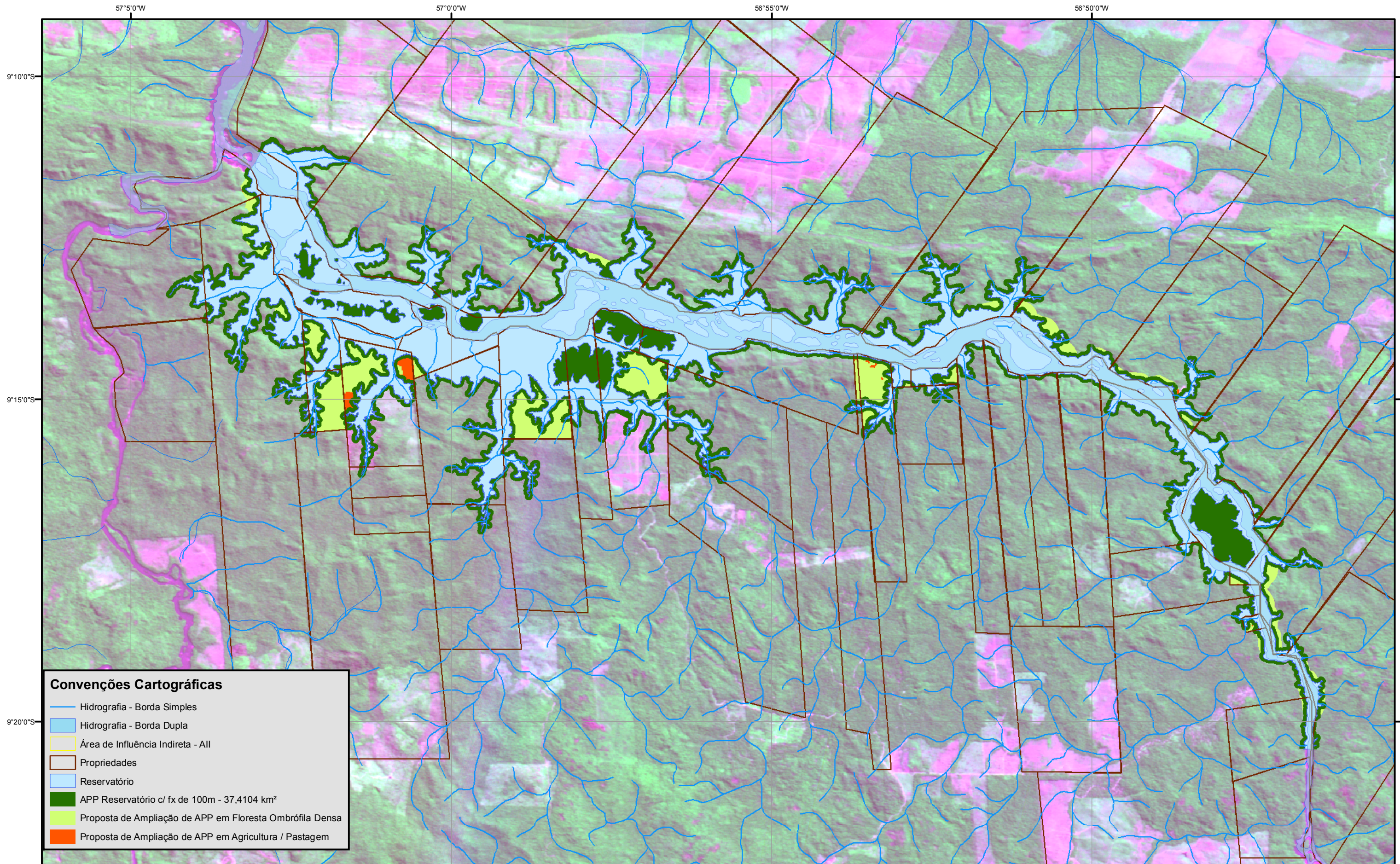
4.3.1.9 Cronograma

O **Quadro 4.3.1-2** apresenta o cronograma previsto no Programa para Implantação da Área de Preservação Permanente do Reservatório – APP.

Quadro 4.3.1-2 – Cronograma de Implantação do Programa para a Implantação da Área de Preservação Permanente do Reservatório – APP

ATIVIDADES	ANO -4	ANO -3	ANO -2	ANO -1	ENCHIMENTO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	
Detalhamento do Programa (PBA)	█									
Levantamentos Campo	█	█								
Implementação medidas previstas			█	█			█	█	█	█
Avaliação							█	█	█	█

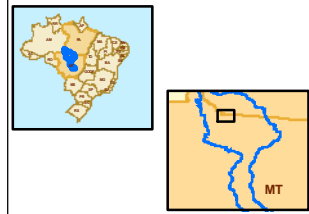
Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.



Convenções Cartográficas

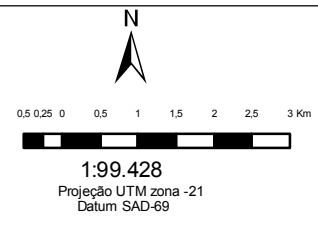
- Hidrografia - Borda Simples
- Hidrografia - Borda Dupla
- Área de Influência Indireta - AII
- Propriedades
- Reservatório
- APP Reservatório c/ fx de 100m - 37,4104 km²
- Proposta de Ampliação de APP em Floresta Ombrófila Densa
- Proposta de Ampliação de APP em Agricultura / Pastagem

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



REFERÊNCIAS

- Malha Rodoviária Digital do Estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
- Rede Hidrográfica Digital do estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
- Base Cartográfica Digital da Amazônia Legal escala 1:250.000 - IBGE 2000.
- Limites Digitais das Unidades de Conservação e Terras Indígenas - SEPLAN 2002.
- Imagens CBERS 168/109, 168/110 e 168/111 de 09/07/2006; 169/109, 169/110 e 169/111 de 21/09/2007.
- Malha Municipal Digital IBGE/2005.



PROJ.	DES.	CONF.
VISTO		
COORDENADOR DE ÁREA		
APROV.		
GERENTE DE PROJETO		
DATA		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA UHE SÃO MANOEL

Proposição de Área de Preservação Permanente do Reservatório da UHE - Teles Pires

Nº Figura 4.3.1-2

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

4.3.2 Programa de Recomposição Florestal

4.3.2.1 Objetivos

- Promover a recomposição vegetal das áreas degradadas incluindo canteiro e alojamentos;
- Compensar a supressão de vegetação na APP do empreendimento realizando a recuperação ou recomposição de APP na mesma sub-bacia hidrográfica do empreendimento (prevista na Resolução CONAMA 369/2006).

Este programa visa atender ao impacto da Perda de Cobertura Vegetal

4.3.2.2 Justificativas

A vegetação marginal a rios e reservatórios tem papel fundamental na manutenção da diversidade biológica da flora e fauna local, bem como apresenta caráter protetor da qualidade das águas, reduzindo os processos de erosão e carreamento de sedimentos para dentro dos corpos de água.

O Código Florestal (Lei 4771, art. 2º, alínea b) define como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação situadas nas margens de reservatórios naturais ou artificiais. A Medida Provisória n. 2166-67 de agosto de 2001, que altera alguns artigos do Código Florestal, define em seu Art. 4º § 6º que "na implantação de reservatório artificial é obrigatória a desapropriação ou aquisição, pelo empreendedor, das áreas de preservação permanente criadas no seu entorno, cujos parâmetros e regime de uso serão definidos por Resolução do CONAMA."

A Resolução CONAMA 302/2002 estabelece as dimensões das áreas de preservação permanente ao longo de reservatórios, definindo, preliminarmente, estas extensões em 100 metros para áreas rurais e 30 metros para áreas urbanas.

Em virtude da diversidade de ambientes que ocorrem nas áreas onde serão implantadas as vias de acesso, o canteiro de obras e alojamentos e da supressão de parte da vegetação da APP do reservatório, propõe-se para fins de recomposição vegetal o plantio, em áreas degradadas, de espécies nativas produzidas em viveiros e a condução da regeneração natural em áreas próximas a matrizes florestais.

As mudas deverão ser fornecidas pelo Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Implantação de Viveiro de Mudas.

4.3.2.3 Procedimentos Metodológicos

Deverão ser definidas as áreas de cada tipo de intervenção e o delineamento executivo do reflorestamento. Nas áreas onde houver supressão de vegetação para instalação das estruturas de apoio à obra deverá ocorrer o plantio de espécies nativas para fins de recuperação vegetal.

No caso de recuperação ou recomposição de APP na mesma sub-bacia hidrográfica (CONAMA nº 369/2006) o empreendedor deverá realizar o levantamento dos proprietários interessados em participar do Programa priorizando aqueles localizados nas regiões identificadas na Análise Integrada como as mais críticas ambientalmente.

Após esta identificação o empreendedor deverá entrar em acordo com os proprietários sobre a técnica a ser empregada: plantio ou condução da regeneração natural. A área total a ser recuperada deverá ser equivalente àquela da APP suprimida para a formação do reservatório.

4.3.2.4 Responsabilidade pela Execução

Este programa deverá ser implementado pelo empreendedor.

4.3.2.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.3.2-1** apresenta o grau de resolução das medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.3.2-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Recomposição Florestal

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Cobertura Vegetal	COMPENSATÓRIAS Realizar a coleta de sementes para formação de banco de germoplasma e recuperação da APP dos rios nas regiões próximas ao empreendimento, visando compensar pela intervenção na APP do rio Teles Pires para formação do reservatório	Alto
	MITIGADORAS Recomposição vegetal das áreas degradadas incluindo canteiro e alojamentos	Alto

4.3.2.6 Cronograma

O **Quadro 4.3.2-2** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa de Recomposição Florestal.

Quadro 4.3.2-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Recomposição Florestal

ATIVIDADES	ANO -4	ANO -3	ANO -2	ANO -1	ENCHIMENTO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	
Detalhamento do Programa (PBA)										
Demarcação em campo das áreas de plantio										
Negociações com os proprietários lindeiros										
Contrato/Convênio para produção/aquisição de mudas										
Coleta de material botânico										
Plantio de mudas										
Manutenção dos Plantios										
Fiscalização										

4.3.3 Programa de Compensação Ambiental – Unidade de Conservação

4.3.3.1 Objetivos

- Preservar áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico;
- Contribuir para a manutenção da diversidade genética;
- Propiciar novas áreas para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas, pelas comunidades científicas e afins, através da formação de convênios com entidades públicas e/ou privadas;
- Atender à legislação ambiental, em especial a Resolução CONAMA 02/96 de 18/04/1996; Lei 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, com a aquisição de áreas destinadas à preservação ambiental; Decretos N° 4.340, de 22/08/2002 e Decreto N° 6.848, de 14/05/2009 que tratam da regulamentação da compensação ambiental.

Este programa visa atender ao impacto Perda de Cobertura Vegetal

4.3.3.2 Justificativas

A Resolução CONAMA n° 02/1996 reza, em seu artigo 10, que como "reparação dos danos ambientais, causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental terá como um dos requisitos a serem atendidos pela entidade licenciada, a implantação de uma Unidade de Conservação, de domínio público e uso indireto, preferencialmente uma Estação Ecológica, a critério do órgão licenciador, ouvido o empreendedor".

Posteriormente a Lei n° 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidade de Conservação, também apresenta determinação sobre a criação de unidades de conservação frente a empreendimentos de significativo impacto ambiental. Recentemente o Decreto N° 6.848, de 14/05/2009 tratou da regulamentação da compensação ambiental, na qual o empreendedor, na etapa da Licença de Instalação, fornecerá informações sobre o empreendimento ao IBAMA, que procederá ao cálculo para fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei 9.985/2000. Caberá ao IBAMA a implementação de diretrizes e prioridades de conservação ambiental para aplicação desses recursos.

4.3.3.3 Procedimentos Metodológicos

O órgão licenciador, no caso o IBAMA, pode optar pela implantação de uma nova unidade de conservação ou destinar os recursos da compensação ambiental para unidades de conservação já existentes.

- Unidades de Conservação existentes

No caso de se optar pelo repasse de recursos para Unidade(s) de Conservação já existente(s), os passos seguintes deste programa se destinam à organização de Plano de Trabalho, a ser desenvolvido pelo empreendedor e pelo IBAMA, para definição da(s) Unidade(s) de Conservação a ser(em) contemplada(s) e definição da alocação dos recursos.

Caso se opte pelo investimento em Unidades de Conservação pré-existentes, a Bacia do rio Teles Pires apresenta, dentro de seus limites, a totalidade de algumas UC ou parcelas de outras UC de nível nacional e estadual, e outras diversas categorias de manejo, tais como Parques, Reservas Ecológicas, APAs, etc.

As unidades de conservação mais próximas às áreas de estudo da UHE São Manoel que apresentam potencial para receber os recursos da compensação ambiental são os Parques Estaduais do Cristalino I e II e a Reserva Ecológica Estadual Apiacás.

Dentro da modalidade de uso sustentável, destaca-se a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/Rio Azul, que, diante da proximidade às áreas previstas para implantação da UHE São Manoel, poderia receber recursos para implementar o Plano de Manejo. O **Quadro 4.3.3-1** apresenta a relação das Unidades de Conservação nas proximidades das áreas de estudo da UHE São Manoel.

Quadro 4.3.3-1 – Unidades de Conservação Existentes

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	ÁREA (km ²)		CATEGORIA DE UC
	TOTAL	DENTRO BACIA RIO TELES PIRES	
Reserva Ecológica Estadual Apiacás	1.000,00	264,08	Uso Sustentável
RE Rio São Benedito / Rio Azul	603,47	587,92	Uso Sustentável
PARNA Juruena (*)	19.552,26	961,27	Proteção Integral
PE do Cristalino I	590,00	590,00	Proteção Integral
PE do Cristalino II	1.413,50	1.413,50	Proteção Integral
Rebio Nascentes da Serra do Cachimbo	3.421,91	359,36	Proteção Integral
RPPN Gleba Cristalino	8,55	8,55	Uso Sustentável
RPPN Lourdes Félix Soares	9,11	9,11	Uso Sustentável
RPPN José Gimenes Soares	2,11	2,11	Uso Sustentável

Fonte: Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires, EPE, 2009.

- Novas Unidades de Conservação

No caso de criação de nova Unidade de Conservação seguem-se os passos apresentados a seguir:

- Definição da área selecionada;
- Negociação com os proprietários e aquisição de terras;
- Demarcação e delimitação da área da Unidade de Conservação;
- Elaboração do Plano de Manejo da Unidade de Conservação;
- Funcionamento e manutenção da Unidade de Conservação.

Além das áreas existentes, destacam-se, no âmbito da Bacia do rio Teles Pires as Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, que podem servir de referência à consolidação de novas propostas de implantação de áreas de preservação ou conservação na região de influência da UHE São Manoel, **Figura 1.3-3 (Cap. VI – Análise Integrada)**.

As Áreas Prioritárias para Conservação são instituídas por portaria ministerial, com fundamento nas áreas identificadas no “Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO” e compõem o conjunto de biomas, Amazônia, Cerrado e Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica e Campos Sulinos, Zona Costeira e Marinha.

O Capítulo IV – Análise dos Instrumentos Legais e Normativos apresenta os fundamentos desse Projeto, sob os aspectos legais e aqueles de interesse à área de estudo da UHE São Manoel.

Com base nessas porções de território recomendados à Conservação, pelo PROBIO, nas áreas propostas para conservação, constantes da Avaliação Ambiental Integrada – AAI e Diretrizes da Bacia do Rio Teles Pires⁶ e na Análise Integrada apresenta-se, à **Figura 4.3.3-1** a Proposição de Áreas para Conservação na Área de Influência da UHE São Manoel.

Esse conjunto de manchas permite a implementação de corredores de conservação dos biomas Amazônia e Cerrado incidentes nas áreas de influência da UHE São Manoel, conforme atributos identificados, de forma sintética no **Quadro 4.3.3-2**.

Quadro 4.3.3-2 – Unidades de Conservação Propostas e Atributos Correlatos

NOME DE REFERÊNCIA	ATRIBUTOS
Corredor Caiabi-Juruena	Área Protegida proposta em ambientes com elevado potencial florestal em Apiacás – indicada à criação de Unidade de Conservação, devido à ocorrência de sistemas de elevada fragilidade e garantir a ampliação da área do Parque Nacional do Juruena e a faixa de amortecimento de atividades antrópicas no entorno da Terra Indígena Kaiabi. Área contida no polígono de prioridade de conservação do PROBIO, de prioridade extremamente alta.
Rio Teles Pires Norte	Área protegida proposta em ambientes com elevado potencial florestal ao longo do rio Teles Pires, indicada para disciplinar o uso, garantir a manutenção e conectividade das formações ripárias, florestais e de savana, e áreas significativas de vida silvestre, que se encontram sob pressão antrópica, para orientar os usos futuros de conservação, turismo, em áreas específicas. Área contida no polígono de prioridade de conservação do PROBIO, de prioridade alta.
Serra do Cachimbo	Área protegida proposta em ambientes de contato Floresta/Savana, na porção nordeste da bacia do rio Teles Pires, permitindo ainda a formação de corredores com o Parque do Cristalino I e II. Área contida no polígono de prioridade de conservação do PROBIO, de prioridade Alta.

4.3.3.4 Responsabilidade pela Execução

A definição da forma de implantação deste programa deverá ser discutida pelo empreendedor com o órgão licenciador, neste caso o IBAMA, na época da elaboração do PBA.

4.3.3.5 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.3.3-3** apresenta o grau de resolução das Medidas adotadas pelo Programa.

Quadro 4.3.3-3 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Compensação Ambiental – Unidade de Conservação

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Cobertura Vegetal	COMPENSATÓRIAS Contribuir, mediante recursos financeiros, à implantação de unidades de conservação de proteção integral ou à preservação de áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico. Tais unidades de proteção poderão ser destinadas ao desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas, pelas comunidades científicas e afins, através da formação de convênios com entidades públicas e/ou privadas	Alto

⁶ Avaliação Ambiental Integrada –da Bacia do Rio Teles Pires, EPE, 2009.

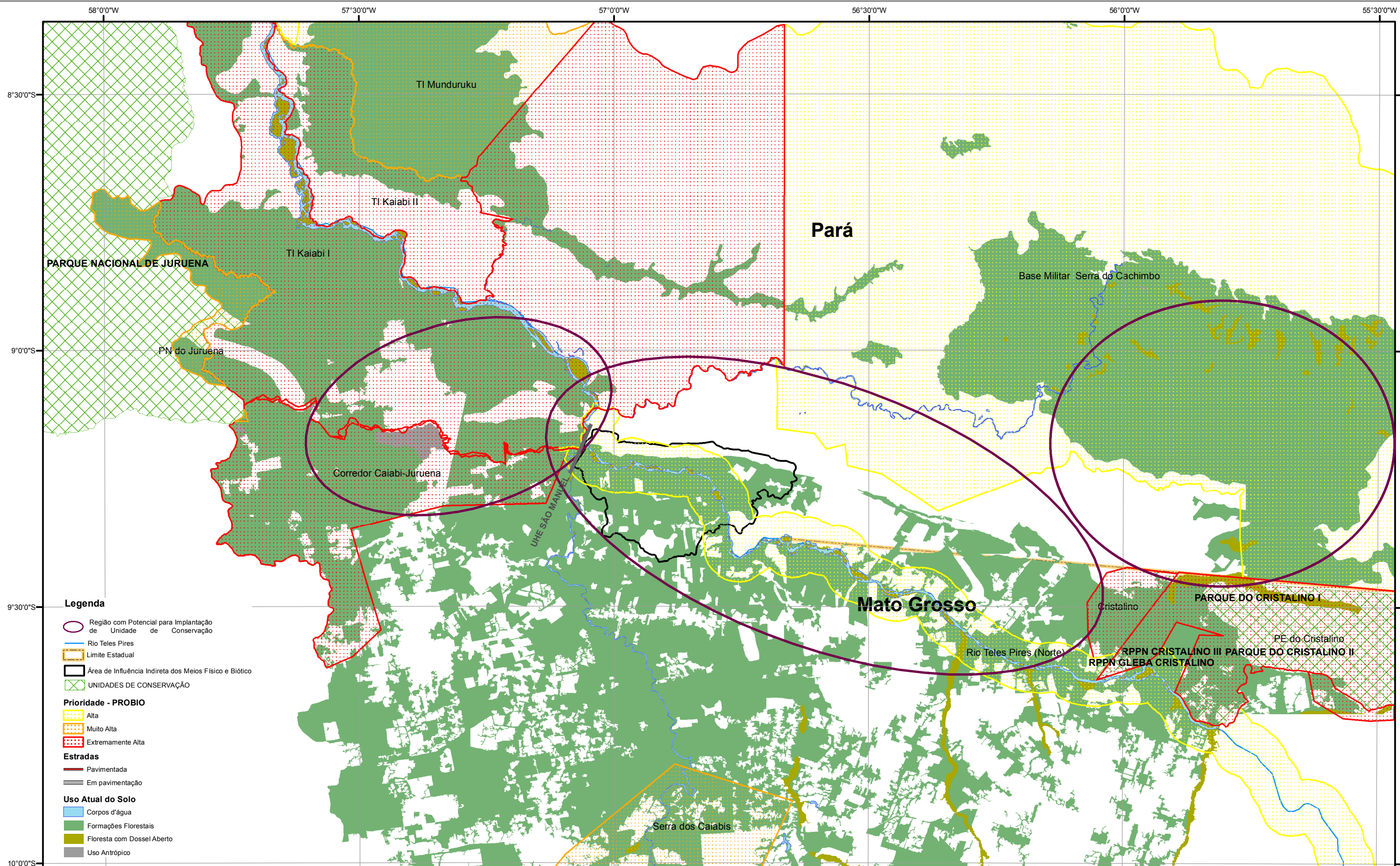
4.3.3.6 Cronograma

O destino dos recursos deverá estar definido até o início do enchimento do reservatório, mas a liberação dos recursos dependerá do acordo negociado entre o IBAMA e o empreendedor.

O **Quadro 4.3.3-4** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.3.3-4 Cronograma de Implantação do Programa

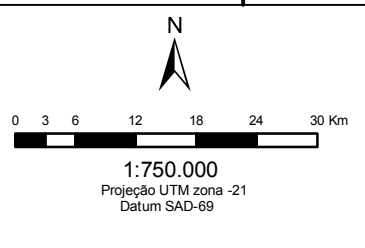
ATIVIDADES	ANO -4	ANO -3	ANO -2	ANO -1	ENCHIMENTO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Proposição de áreas para conservação									
Implementação das áreas para conservação									



- Legenda**
- Região com Potencial para Implantação de Unidade de Conservação
 - Rio Teles Pires
 - Limite Estadual
 - Área de Influência Indireta dos Meios Físico e Biótico
 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
- Prioridade - PROBIO**
- Alta
 - Muito Alta
 - Extremamente Alta
- Estradas**
- Pavimentada
 - Em pavimentação
- Uso Atual do Solo**
- Corpos d'água
 - Formações Florestais
 - Floresta com Dossel Aberto
 - Uso Antrópico



- REFERÊNCIAS
- Malha Rodoviária Digital do Estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
 - Rede Hidrográfica Digital do estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
 - Base Cartográfica Digital da Amazônia Legal escala 1:250.000 - IBGE 2000.
 - Limites Digitais das Unidades de Conservação e Terras Indígenas - SEPLAN 2002.
 - Imagens CBERS 168/109, 168/110 e 168/111 de 09/07/2006; 169/109, 169/110 e 169/111 de 21/09/2007..
 - Malha Municipal Digital IBGE/2005.
 - PROBIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira



PROJ.	DES.	CONF.
VISTO		
COORDENADOR DE ÁREA		
APROV.		
GERENTE DE PROJETO		
DATA		

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA UHE SÃO MANOEL

Regiões com Potencial para a Implantação de Unidades de Conservação

Nº
Figura 4.3.3-1
BACIA DO RIO TELES PIRES

4.3.4 Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais

Com a implantação da UHE São Manoel ocorrerá um aumento no contingente populacional, tanto no entorno do reservatório quanto nos municípios da AII. Os trabalhadores empregados diretamente na construção do empreendimento serão instalados em alojamento construído pelo empreendedor e dotado de infraestrutura necessária para atendimento dessa população. No entanto, o restante da população migrante, atraída pela possibilidade de emprego e renda e pela animação econômica esperada para a região, irá instalar-se nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, e com menor intensidade em Jacareacanga, pressionando a infraestrutura básica e os equipamentos sociais hoje existentes nesses municípios.

4.3.4.1 Objetivos

O objetivo desse programa é estabelecer diretrizes indicando ações/procedimentos que forneçam meios para que o poder público dos municípios envolvidos atenda à população atual e à população migrante em condições semelhantes ou superiores às atualmente verificadas nos setores de educação, saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação de resíduos sólidos), sistema viário e de transportes, segurança pública e saúde.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Educação

Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Esgotamento Sanitário

Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Abastecimento de Água

Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Coleta e Disposição Final de Resíduos

Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Segurança Pública

Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Atenção à Saúde

Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Habitação

Melhoria do Sistema Viário

Incremento das Receitas Públicas Municipal

Os objetivos desse programa foram ampliados nos estudos complementares do componente indígena e seu relatório consolidado constitui o **Apêndice A** desse EIA.

4.3.4.2 Procedimentos Metodológicos

- Deverão ser promovidas reuniões públicas nos municípios da AII, visando à identificação das deficiências em relação à infraestrutura e equipamentos públicos desses municípios. Tais reuniões possibilitam levantar as opiniões e demandas dos diversos atores sociais interessados no tema. Esses eventos serão abertos ao público, esperando-se o comparecimento de moradores, associações de bairros, associações de classe e patronais, empresários e representantes de órgão públicos;
- Formação de 6 grupos de trabalho, conforme a temática a ser tratada (saúde, educação, segurança pública, habitação, saneamento, sistema viário e transporte), para, durante a fase inicial do programa, auxiliar na definição de ações prioritárias e elaboração de planos de ação,

e, posteriormente, para monitorar a eficácia das ações adotadas e avaliar a necessidade de proposição e implementação de novas medidas.

- Esses grupos de trabalho deverão ser compostos por atores sociais selecionados, de acordo com os conteúdos abordados em cada câmara; espera-se, por exemplo, que o grupo de trabalho de educação tenha representantes das prefeituras municipais, das secretarias de educação, de associações de professores e pais de alunos, além de representantes do empreendedor e demais lideranças locais envolvidas.

Embora as ações a serem adotadas quando da implementação do programa só sejam passíveis de definição com a realização de câmaras técnicas e elaboração de plano de ação, seguem algumas diretrizes obtidas a partir da análise do diagnóstico apresentado neste estudo:

▪ Educação

- Apoiar o poder público na contratação de recursos humanos e na capacitação/treinamento dos profissionais de educação, principalmente dos professores de escolas rurais;
- Fornecer recursos financeiros e apoio técnico à Prefeitura Municipal de Paranaíta para a construção de escolas na área urbana e para o aumento da oferta de vagas em todos os níveis de ensino (ensino infantil, ensino fundamental, educação para jovens e adultos e cursos profissionalizantes).

▪ Esgotamento Sanitário

- Considerando a inexistência de estação de tratamento de esgoto (ETE) no município de Paranaíta, deverá ser firmada parceria entre o empreendedor e a Secretaria de Obras, Transportes e Serviços Urbanos e de Saneamento para construção de estação de tratamento de esgoto (ETE) e rede coletora nesse município;
- Em Alta Floresta, a ETE existente possui capacidade para tratamento de 50 l/s; entretanto, existe projeto, previsto para 2016, de aumento da capacidade para 89 l/s. O empreendedor deverá estabelecer parceria com o poder público e concessionária responsável por este serviço, apoiando, através de financiamento, a construção desse equipamento;

▪ Abastecimento de Água

- Os municípios de Paranaíta e Alta Floresta possuem estações de tratamento de água e rede geral, que abastece a totalidade das áreas urbanas desses municípios. Com o aumento da população, tais redes deverão ser ampliadas, cabendo ao empreendedor firmar parcerias com as concessionárias responsáveis por este serviço, auxiliando na expansão das redes de abastecimento municipais.

▪ Resíduos Sólidos

- O empreendedor deverá firmar parceria com o Consórcio Intermunicipal do Vale do Teles Pires (CDIVAT), que está implementando o Programa de Saneamento Ambiental para Resíduos Sólidos (PSARSU), o qual tem entre os objetivos a adequação da destinação final de resíduos dos municípios que compõe o Consórcio. A parceria trata da reforma do Aterro Municipal Mauro Marino, localizado em Alta Floresta. O projeto de ampliação e reforma do aterro estava sendo licenciado na SEMA-MT no momento da realização dos levantamentos de campo.

▪ Segurança Pública

- Considerando a população atual dos municípios e o aumento populacional esperado, deverão ser realizadas parcerias com as instituições ligadas ao setor de segurança pública, com vista a

juntar esforços para o aumento do efetivo policial, a capacitação do quadro existente e a aquisição de equipamentos e materiais.

▪ **Sistema Viário e de Transportes**

- O grupo de trabalho responsável pela discussão deste tema deverá apontar propostas para que as melhorias do sistema viário que serão realizadas pelo empreendedor venham a facilitar o deslocamento intra e intermunicipal da população, assim como aprimorar o escoamento da produção dos municípios da AII. Poderão ser abordadas questões como a pavimentação, as larguras das vias, a sinalização viária, etc.

▪ **Saúde**

- Deverão ser estabelecidas parcerias com os órgãos públicos de saúde para apoiar na contratação de profissionais da área e na construção de novos estabelecimentos. Lembra-se que deverão ser geradas demandas de atendimento de doenças de diferentes níveis de gravidade, pressionando todos os municípios da AII. Espera-se que Paranaíta tenha aumento significativo no número de pacientes e que Alta Floresta receba os casos mais graves.

▪ **Habitação**

- Com o incremento populacional, ocorrerá um aumento da demanda por habitação, especialmente considerando que 30% dos trabalhadores empregados na construção da UHE serão casados e que as famílias residirão em Paranaíta. Para minimização desse impacto, o empreendedor deverá construir habitações para os familiares dos trabalhadores da obra, em consonância com as disposições do Plano Diretor Municipal. Ao término da obra, tais habitações deverão ser vendidas e incorporadas ao mercado imobiliário.

4.3.4.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, prefeituras, Secretarias de governo, dentre outros.

4.3.4.4 Grau de Resolução

O **Quadro 4.3.6-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.3.6-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura - Educação	MITIGADORAS Projetar a demanda futura dos estabelecimentos educacionais nos municípios e avaliar quanto o futuro empreendimento poderia contribuir, material e financeiramente, à ampliação da estrutura atual; estabelecer parcerias entre os agentes intervenientes no processo de implantação da usina, como SESI, SENAI, ONGs, com os órgãos públicos, sobretudo Secretarias de Educação, Esporte e Cultura dos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de trabalhar o perfil das novas famílias de pessoas vinculadas às obras; realizar um cadastro socioeconômico das famílias de trabalhadores e uma pesquisa de demanda pelos serviços de educação nos municípios	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Esgotamento Sanitário	MITIGADORAS Promover a articulação do empreendedor com os órgãos públicos dos municípios envolvidos direta ou indiretamente com a área de implantação da UHE São Manoel, destinada a projetar a demanda futura na infraestrutura de esgotamento sanitário, e avaliar quanto o futuro empreendimento poderia contribuir material e financeiramente, à ampliação ou readequação da estrutura atual; estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo esgotamento sanitário, visando à implantação de rede coletora e estação de tratamento (ETE) em Paranaíta; apoiar a ampliação da capacidade de tratamento da ETE existente em Alta Floresta, prevista pela prefeitura para 2016	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Abastecimento de Água	MITIGADORAS Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de realizar a expansão das redes existentes e, eventualmente, a construção de novas estruturas de captação, tratamento e preservação de água	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Coleta e Disposição Final de Resíduos	MITIGADORAS Implantar locais adequados para armazenamento temporário e disposição final dos resíduos gerados no alojamento de trabalhadores e nas obras do empreendimento	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Segurança Pública	MITIGADORAS Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de aumentar o efetivo policial; capacitar o quadro existente; adquirir equipamentos e materiais; construir uma delegacia ou posto policial, em Jacareacanga para atender à população do alojamento de trabalhadores e a população já instalada na região sul do município	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Atenção à Saúde	MITIGADORAS Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de reforçar a infraestrutura de saúde, incluindo a contratação de profissionais capacitados de saúde, a aquisição materiais médico-hospitalares, medicamentos, insumos biológicos, leitos hospitalares e veículos	Médio

Quadro 4.3.6-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais (Cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Habitação	MITIGADORAS Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados e a Política de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, constante na Lei 11.952/09; Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de incrementar a infraestrutura existente, principalmente em Paranaíta	Médio
Melhoria do Sistema Viário	POTENCIALIZADORAS Contribuir para a integração dos órgãos públicos com o empreendedor visando à adequação do sistema viário e da sinalização horizontal e vertical às novas demandas surgidas com a implantação do empreendimento	Médio
Incremento das Receitas Públicas Municipais	PREVENTIVAS Divulgar o montante de recursos destinados aos municípios abrangidos pela UHE São Manoel; estimular, mediante ações de comunicação, o direcionamento do montante de recursos adicionais ao investimento em infraestrutura e à capacitação administrativa das prefeituras de Paranaíta e Jacareacanga	Médio

4.3.4.5 Cronograma de Execução

O **Quadro 4.3.6-2** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.3.6-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Reuniões públicas										
Grupos de trabalho – elaboração de plano de ação										
Estabelecimento de convênios e parcerias										
Implementação das ações definidas para cada tema										
Grupos de trabalho - monitoramento da eficácia das Ações implementadas										

4.3.5 Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais

Em face das alterações que serão causadas pela implantação e operação do empreendimento na organização econômica dos municípios da AII, torna-se necessário o desenvolvimento de ações voltadas para adequar as atividades econômicas afetadas e auxiliar na criação de condições favoráveis para que as oportunidades econômicas que serão abertas sejam aproveitadas pelos atores locais.

4.3.5.1 Objetivos

- Capacitar os pescadores comerciais, através da realização de cursos e fornecimento de equipamentos, a se adequarem às condições de pesca que serão criadas com a implantação da UHE São Manoel;
- Capacitar os empreendedores locais para as novas oportunidades de negócios que surgirão em decorrência da implantação e operação da UHE São Manoel, tendo como público-alvo os empreendedores, especialmente os pequenos e micro empresários, assim como produtores rurais e artesãos;
- Oferecer oportunidades de qualificação para as atividades que não estão diretamente ligadas às obras de implantação da UHE, mas que serão importantes para a dinamização econômica dos municípios AII. Trata-se de atividades voltadas para a produção de bens e serviços que se constituirão em oferta nova ou adicional (em termos quantitativos e qualitativos), em decorrência das novas demandas que surgirão.

Este programa visa atender ao impacto da Dinamização da Economia.

4.3.5.2 Procedimentos Metodológicos

As ações a serem implementadas são direcionadas para introduzir e disseminar a cultura empreendedora como base do desenvolvimento local. Estarão concentradas em atividades que visam, de um lado, difundir os conceitos e a organização institucional, e, de outro, a base técnico-operacional, conforme segue:

- Realização de **Seminário sobre as Oportunidades de Negócios**, tendo em vista difundir, junto ao público-alvo, as novas atividades e demandas que serão introduzidas e/ou que deverão expandir-se, bem como as competências necessárias para seu aproveitamento. Na oportunidade, deverá ser feito o lançamento do Programa de Desenvolvimento de Fornecedores – PDF, que fará a divulgação das demandas do consórcio empreendedor. Deverão participar, também, as entidades regionais e locais de desenvolvimento, crédito e micro-crédito e assistência técnica, além daquelas do Sistema S, com ênfase para o SEBRAE. O Seminário deve representar um impulso aos empreendedores locais para que se habilitem para atuar na nova realidade a ser criada;
- Como desdobramento dos Seminários sobre as Oportunidades de Negócios, deverá ser fomentada a organização de **Fóruns Municipais de Empreendedorismo**, destinados a congregar as entidades e pessoas que constituem o público-alvo do programa, a avaliar e orientar a seleção dos cursos de capacitação gerência e excelência nos negócios, e a acompanhar e atuar como facilitador na relação com as entidades de crédito e financiamento e de assistência técnica;
- Realização de **Cursos de Empreendedorismo e Gestão de Negócios**, tendo em vista disseminar a cultura empreendedora, com foco na promoção do desenvolvimento local integrado e sustentável e capacitação da comunidade em ser autora dos processos de mudanças essenciais ao seu crescimento e acesso à riqueza gerada. Nas aulas e oficinas deverão ser discutidos temas como gestão de negócios, técnicas de marketing, relacionamento interpessoal, identificação de nichos de mercado, melhoramento da qualidade do produto e dos serviços, dentre outros temas;
- Realização de **Oficinas para Elaboração de Plano de Negócios**, que tem em vista proporcionar aos empresários e/ou candidatos a empresários um processo de aprendizagem e autoconhecimento, com o objetivo situá-los adequadamente nos respectivos ambientes de negócios. O Plano de Negócios é o passo inicial para implantação ou revisão das atividades produtivas, e para sua elaboração o empresário necessita definir com clareza qual a sua missão, seu público-alvo, seu produto, além de conhecer a viabilidade técnico-financeira de sua atividade. O Plano de Negócios é também condição necessária para busca de apoio financeiro;

- Promover capacitação em **Diversificação Produtiva e Excelência nos Negócios**, que tem em vista auxiliar na capacitação dos empreendedores locais para desenvolver novas alternativas produtivas e alcançar níveis de excelência em seus negócios, oferecendo produtos e serviços de qualidade e em quantidades adequadas ao incremento da demanda. Essa capacitação será feita através de cursos de pequena duração e oficinas abordando temas vinculados às atividades comerciais e de serviços, tais como: Técnicas de Venda; Manipulação de Alimentos; Técnicas de Servir; Gestão de Hotéis e Pousadas; Culinária Trivial; Formação de Preços; Elaboração de Propostas; Sistema 5S nos Pequenos Negócios; Linhas de Financiamento; Controle de Caixa e Apuração de Resultados em Micro-Empresas. Os temas serão selecionados juntamente com as entidades parceiras e outros setores aderentes ao programa. No contexto desses cursos de capacitação, deverão ser consideradas as demandas identificadas no “Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turismo”, tais como: garçom; recepcionista de hotel, pousada e atendimento público; formação de guia turístico; culinária - chefes de cozinha e ajudantes de cozinha; recreacionista e marketing turístico, entre outras.
- Promover a **Capacitação de Lideranças**, voltada especialmente para os movimentos sociais e entidades de organização de pequenos produtores, e que tem em vista fortalecer o processo de formação de lideranças – com foco no aspecto atitudinal e na capacitação em associativismo e gestão de entidades sociais;
- Realização de **Encontros de Negócios**, no âmbito do Programa de Desenvolvimento de Fornecedores, reunindo anualmente as empreiteiras encarregadas das obras e os produtores locais, para revisão e atualização das demandas do consórcio empreendedor;
- Realização de **Curso para Capacitação de Pescadores Profissionais**, que deverá abordar as principais diferenças entre a pesca em rio e em reservatório, explicitando as diferenças quanto ao tipo (espécies) e disponibilidade de pescado, técnicas e equipamentos de pesca. Nesse curso deverão ser apresentadas as áreas onde será permitida a pesca comercial no reservatório, conforme definido no PACUERA.

Para a viabilização deste Programa, será necessário estabelecer quatro níveis de parcerias: (i) institucionais, com as administrações municipais da AII e com os governos estaduais do Pará e Mato Grosso, Consórcio Intermunicipal do Alto Teles Pires e Juntas Comerciais dos estados do Pará e Mato Grosso; (ii) com as entidades locais de representação dos produtores, tais como associações comerciais, industriais, de lojistas, sindicatos patronais e de trabalhadores industriais e dos serviços, sindicatos de produtores e trabalhadores rurais, de artesãos, escritório local da Colônia de Pescadores, entre outros; (iii) com entidades capacitadoras, como as do Sistema S, centros especializados da UNEMAT do campus de Alta Floresta e outras instituições locais voltadas ao tema; e (iv) com entidades de apoio financeiro (crédito e micro-crédito) e de assistência técnica.

As ações do programa deverão ser desenvolvidas nos três municípios da AII – preferencialmente nas respectivas sedes municipais, devendo ser precedidas de levantamentos básicos do universo de entidades consideradas no item anterior, com a identificação das demandas e dos programas atualmente desenvolvidos, bem do como dos perfis produtivos das economias municipais.

O evento Seminário de Oportunidade de Negócios deverá ser realizado nas três sedes municipais, o mesmo devendo ocorrer escalonadamente com o conjunto das atividades do programa. Os seminários deverão ser realizados logo após a emissão da Licença de Instalação, e a primeira sessão dos cursos de Empreendedorismo e Gestão, Planos de Negócios e Capacitação de Lideranças deverá ser realizada no primeiro ano da implantação do empreendimento; e aqueles relativos à Diversificação Produtiva e Excelência nos Negócios, logo na seqüência. Os Fóruns Municipais de Empreendedorismo deverão avaliar as demandas subsequentes por capacitação, negociando com o empreendedor a sua implementação.

4.3.5.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, Universidades, SEBRAE, prefeituras, dentre outros.

4.3.5.4 Grau de Resolução

O Quadro 4.3.7-1 apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.3.7-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais

IMPACTO	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Dinamização da Economia	PREVENTIVAS Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados	Alto

4.3.5.5 Cronograma de Execução

O Quadro 4.3.7-2 apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.3.7-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Levantamentos básicos					ENCHIMENTO				
Estabelecimento de convênios e parcerias									
Seminários sobre as Oportunidades de Negócios									
Criação de Fóruns Municipais de Empreendedorismo									
Animação dos Fóruns e exercício do papel de secretaria executiva									
Cursos de Empreendedorismo e Gestão									
Oficinas para elaboração de Planos de Negócios									
Capacitação para Diversificação Produtiva e Excelência nos Negócios									
Encontros de Negócios									
Capacitação de Pescadores Profissionais									

4.3.6 Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turismo

As transformações decorrentes da formação do reservatório da UHE São Manuel afetarão de várias maneiras as atividades de turismo, recreação e lazer. Além da perda dos atrativos que caracterizam a modalidade atualmente desenvolvida de pesca esportiva, os empreendimentos turísticos existentes no local (pousadas) provavelmente se instalarão em outros rios da bacia, presumivelmente no rio São Benedito. Essas transformações serão de caráter permanente e interferirão na concepção e hábitos de turismo e lazer regional, além da possível eliminação de empregos diretos e fontes de renda de trabalhadores autônomos.

Por outro lado, com a formação do reservatório e a construção de vias de acesso em seu entorno, novos locais com valor paisagístico e propícios para atividades de lazer poderão ser explorados turisticamente – ou seja, novas oportunidades de investimento e realização de empreendimentos como loteamentos e condomínios de lazer, clubes náuticos, marinas, etc., poderão ser aproveitadas. A formação do reservatório permitirá também a prática de novas modalidades de esportes náuticos, como vela, canoagem, *jetski*, *windsurfe* e outros praticáveis somente em lagos extensos.

Desse modo, para que esse conjunto de mudanças resulte em saldo positivo para o *trade* turístico e economia local, torna-se necessário que se planeje e discipline o uso turístico das bordas do novo reservatório, bem como seja feita ampla divulgação das novas condições e atrativos. Ressalta-se que as definições deste programa deverão estar em acordo com o zoneamento e diretrizes que serão propostas pelo “Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA”.

4.3.6.1 Objetivos

Este programa tem como objetivo geral contribuir para o desenvolvimento e consolidação do turismo como importante atividade econômica na região, destacando-se os seguintes objetivos específicos:

- planejar e disciplinar os usos para recreação, lazer e turismo na borda do reservatório,
- contribuir para fortalecer a imagem da região como pólo turístico,
- auxiliar na criação de condições para repor e ampliar a oferta de postos de trabalho, renda e de negócios associados à economia do turismo.

À semelhança do Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais destaca-se que um dos impactos que demandam um tratamento adequado por parte do presente Programa, é a Dinamização da Economia.

4.3.6.2 Procedimentos Metodológicos

O desenvolvimento deste programa deverá contar com a parceria das administrações municipais de Paranaíta e Jacareacanga e com o acompanhamento das entidades e empresas do *trade* turístico desses municípios e de Alta Floresta, devendo considerar a seguinte sequência de atividades:

- elaboração de estudo prévio voltado para usos de recreação e lazer, imobiliário e implantação de equipamentos turísticos na futura borda do lago, com a identificação do uso e ocupação do solo, acessos atuais e previstos, fatores restritivos e locais com maior potencial;
- elaboração de proposta de plano diretor de uso e ocupação para fins de recreação, lazer, turismo e projetos imobiliários na borda do futuro reservatório e entorno;

- identificação e caracterização das intervenções necessárias – como acessos, praias artificiais, marinas, balneários, etc, para a continuidade e ampliação das atividades de lazer e turismo vinculadas aos recursos hídricos;
- definição do rol de intervenções estruturais – acessos, praias artificiais, marina, balneário, etc. e respectivas infraestruturas, que deverão ficar a cargo do empreendedor e incluídas nos planos de obras do empreendimento, enquanto reposição/compensação dos atrativos naturais afetados;
- elaboração de um plano de oportunidades de negócios e investimentos em atividades de recreação, lazer, turismo e imobiliário, considerando a borda do futuro reservatório e os demais atrativos e equipamentos presentes na AII (interface com Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais);
- elaboração e implementação de um plano de divulgação junto ao trade turístico nacional das novas oportunidades de negócios identificadas;
- instituição de um grupo de acompanhamento da implantação das ações do programa, com a participação do empreendedor, das administrações municipais da AII e de representantes do trade turístico presente na AII.

As atividades deste programa deverão ser desenvolvidas logo na sequência da concessão da Licença de Instalação, de modo que seus resultados parciais possam compor o plano de obras, serem utilizados nos fóruns de empreendedorismo e serem considerados na seleção dos cursos vinculados à diversificação produtiva, excelência nos negócios e ofícios vinculados à construção civil e atividades industriais.

4.3.6.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, prefeituras, dentre outros.

4.3.6.4 Grau de Resolução

O **Quadro 4.3.8-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.3.8-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turismo

IMPACTO	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Dinamização da Economia	PREVENTIVAS Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados	Médio

4.3.6.5 Cronograma de Execução

O **Quadro 4.3.8-2** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.3.8-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turismo

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Estabelecimento de convênios com as administrações municipais da AII										
Estabelecimento de parcerias com entidades do <i>trade</i> turístico										
Diagnóstico da futura borda do reservatório e entorno										
Elaboração do plano diretor de turismo do uso e ocupação da borda do reservatório										
Identificação e caracterização das intervenções estruturais										
Caracterização das ações estruturais de compensação/reposição										
Elaboração de plano de oportunidade de negócios										
Elaboração e implementação do plano de divulgação de oportunidades										
Acompanhamento das ações										

4.3.7 Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas

4.3.7.1 Objetivos

- Ordenar ações de apoio à aquisição de terras, com o objetivo de que o processo se realize tempestivamente, garantindo a liberação de áreas requeridas para implantação do empreendimento de forma socialmente adequada no sentido da negociação, ou seja, com valores fixados mediante consenso entre as partes;
- Garantir a reposição de moradia para famílias ribeirinhas em situação de vulnerabilidade a processos compulsórios de deslocamento;
- Minimizar os riscos de criação de passivo social associado ao desaparecimento de empregos atualmente gerados no setor de turismo (pousadas), promovendo ações de apoio à reinstalação dos estabelecimentos;
- Minimizar os riscos de criação de passivo social associado ao desaparecimento de empregos atualmente gerados pelo garimpo fluvial de ouro, compensando donos de balsa e mergulhadores por prejuízos decorrentes do processo de reinstalação da atividade em outros locais;
- Compensar pescadores profissionais por modificações da renda familiar e minimizar dificuldades de retomada da atividade em outras bases (pesca em reservatório/ novas espécies).

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Perda de Terras Agricultáveis

- Perda de Terras e Benfeitorias
- Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência
- Modificação das Condições para Atividades Turísticas
- Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral

4.3.7.2 Premissas Adotadas

O alcance dos objetivos propostos requer a adoção de várias ações interdependentes vinculadas aos múltiplos fins almejados. Nessa perspectiva, o programa foi estruturado em (i) ações de apoio à aquisição e desocupação de terras rurais; (ii) ações de apoio à reinstalação de atividades ligadas ao turismo (pousadas); (iii) ações de mitigação e compensação a garimpeiros e pescadores profissionais.

As referidas ações foram especificadas com base nas seguintes premissas:

- a) *Elaboração de projetos executivos de compensação à perda de terras, deslocamento compulsório de população e desestruturação de atividades econômicas.*

Tanto a processualidade da implantação do projeto (várias etapas, distintos tempos), como a diversidade de grupos sociais afetados (empresários e trabalhadores rurais, pescadores, garimpeiros, empresários e trabalhadores do setor de turismo), condicionam a necessidade de elaboração de Projetos Executivos de Aquisição de Áreas (PER), por etapa do empreendimento.

- b) *Isonomia de tratamento*

Todos os casos afetados, independentemente das relações de seus ocupantes com a terra (proprietários, arrendatários, ocupantes) ou com as atividades econômicas (empresários, empregados), contarão com propostas específicas para tratamento.

- c) *Evitar a criação de passivo social associado ao desaparecimento de postos de trabalho atualmente gerados por atividades de turismo, pesca e garimpo.*

- d) *Prazo de antecipação ao deslocamento de população e empresas*

Possibilitar que a compensação (pagamento de indenizações, aplicação de mecanismos de apoio para redução de passivo social, entre outras) esteja concluída no mínimo sessenta dias antes do início do enchimento do reservatório. Para o caso da atividade garimpeira, que necessita maior tempo para planejar sua reinserção, o preceito da antecipação é ainda mais importante.

- e) *Postura pró-ativa no equacionamento de questões documentais*

A questão da regularização documental dos imóveis constitui entrave significativo ao pagamento de indenizações, sobretudo quando o problema é detectado somente em fases avançadas do processo. Nesta perspectiva, será procedente e oportuna uma antecipação no tratamento desse assunto. Operacionalmente, esta antecipação é realizada por meio de sondagem e avaliação preliminar da situação documental dos imóveis cujas terras devem ser adquiridas e das atividades econômicas que serão modificadas.

Uma vez identificados imóveis com problemas documentais, deverá ser oferecida orientação para que os proprietários iniciem imediatamente a regularização dos mesmos.

- f) *Garantia de recursos*

No planejamento orçamentário do empreendedor, estarão garantidos recursos não apenas para pagamento das indenizações, mas também para implementação de todas as ações integrantes do presente programa.

g) *Participação Social – gestão compartilhada entre o empreendedor e sociedade*

Garantir a efetiva participação dos empresários e da população afetada em todo o processo, desde a elaboração dos projetos executivos, passando pelo acompanhamento e fiscalização de sua execução, até a avaliação dos resultados.

Em consonância com Plano de Gestão Ambiental da UHE São Manoel, propõe-se a criação de um sistema operacional composto por:

- 1) Conselho formado por representantes da população afetada, da ANEEL e de órgãos de classe dos segmentos afetados; por comitê de proprietários de estabelecimentos rurais; por comitês de empresários (garimpo, pesca e pousadas); e por comitês de empregados (garimpo, pesca e pousadas), que possam discutir e esclarecer suas dúvidas e reivindicações.
- 2) Escritório de Gestão Compartilhada (EGC), em território afetado, a partir do qual serão desencadeadas e coordenadas todas as ações do presente plano.

4.3.7.3 Procedimentos

De acordo com o exposto, o presente programa subdivide-se em quatro vertentes:

- 1 ações de apoio à aquisição e desocupação de terras rurais;
- 2 ações de apoio à reinstalação de atividades ligadas ao turismo (pousadas);
- 3 ações de mitigação e compensação a garimpeiros;
- 4 ações de apoio e compensação a pescadores profissionais.

O **Quadro 4.3.9-1**, colocado a seguir, sintetiza os procedimentos e ações necessárias à implementação deste programa.

Quadro 4.3.9-1 – Procedimentos, Mecanismos Básicos e Ações de Programa

VERTENTES DO PROGRAMA	PROCEDIMENTOS - MECANISMOS BÁSICOS - PRINCIPAIS AÇÕES
Aquisição e Desocupação de Terras Rurais	<p>Para proprietários de estabelecimentos rurais</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Cadastro físico 2) Cadastro sócio econômico 3) Avaliação dos imóveis por empresa devidamente habilitada 4) Avaliação de lucros cessantes 5) Apresentação de valores e negociação com proprietários rurais 6) Pagamento das indenizações <p>Para famílias ribeirinhas vulneráveis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Aquisição de outro estabelecimento ou residência em área urbana, com decisão tomada através de negociações prévias com a família 2) Preparação da mudança (lista de móveis e utensílios; definição de estratégia; contratação de veículos para transporte; determinação negociada do deslocamento; visita da família ao novo local, com elaboração de relatório de vistoria do estado do imóvel, em especial com relação a disponibilidade de infraestrutura e serviços de água e energia) 3) Mudança das famílias
Reinstalação de Atividades Ligadas ao Turismo (pousadas)	<p>Realização de estudos específicos voltados à:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Indenização de proprietários, pelas benfeitorias afetadas, de acordo com os pressupostos desse programa
Garimpo Fluvial de Ouro	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pagamento de compensação financeira, previamente estipulada em comum acordo entre empreendedor e as categorias de mergulhadores e donos de balsa; 2) Pagamento, para os donos de balsa, dos custos do traslado das balsas para outros trechos do rio
Pesca Profissional	<ol style="list-style-type: none"> 1) Acordos com IBAMA e setor privado para inserção dos pescadores profissionais em um programa “Guardião das Águas”, a exemplo do programa Guardiã da Floresta, aplicado na região amazônica 2) Indenização pela perda de benfeitorias (ranchos de pesca) 3) Planejamento e realização de cursos de capacitação à realização da pesca profissional em reservatório 4) Convênio (empreendedor e Colônia de Pesca de Alta Floresta) para fortalecimento do sistema cooperativo, com vistas à colocação do produto no mercado local e regional

4.3.7.4 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, prefeituras, dentre outros.

4.3.7.5 Grau de Resolução

O **Quadro 4.3.9-2** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.3.9-2 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Perda de Terras Agricultáveis	COMPENSATÓRIAS Indenização dos proprietários pela perda de terras	Alto
Perda de Terras e Benfeitorias	COMPENSATÓRIAS Realizar cadastro físico, cadastro socioeconômico e avaliação dos imóveis, por empresa devidamente habilitada; avaliação de lucros cessantes; apresentação de valores e negociação com proprietários; e realizar o pagamento das indenizações	Alto
Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência	COMPENSATÓRIAS Indenizar as eventuais benfeitorias pertencentes aos pescadores (ranchos de pesca) e desenvolver parceria com a Colônia Z16; realizar cursos de capacitação a pesca profissional no reservatório; fortalecer o sistema cooperativo para a divulgação e colocação de novos produtos (espécies) no mercado local e regional	Alto
Modificação das Condições para Atividades Turísticas	COMPENSATÓRIAS Indenizar os proprietários dos estabelecimentos voltados ao turismo (pousadas de pesca esportiva) que serão diretamente afetados pela implantação da UHE São Manoel; implantar áreas de lazer, como praias artificiais e/ou balneários, em substituição aos atrativos naturais inundados	Alto
Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral	COMPENSATÓRIAS Compensar financeiramente os mergulhadores e donos de balsas; subsidiar os custos de transferência das mesmas para outros locais	Alto

4.3.7.6 Cronograma de Execução

É oportuno salientar que o esquema apresentado tem muito mais caráter de calendário de referência do que de cronograma propriamente dito. O mesmo assumirá contornos mais operacionais quando da elaboração do PBA, momento em que serão elaborados os projetos executivos por etapas de implantação do empreendimento, conforme anteriormente registrado neste documento. Destaca-se ainda que o planejamento contido no **Quadro 4.3.9-2** diferencia-se dos demais Cronogramas de implantação de programas, pela especificidade das ações em curso no tratamento do deslocamento compulsório de população e demais providências correlatas, sobretudo pela urgência na implementação dessas ações. No período sugerido estima-se em dois anos o período de duração desse processo.

Quadro 4.3.9-2 – Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas

ATIVIDADES	Meses de Implantação													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	24	
Aperfeiçoamentos organizacionais do empreendedor	■													
Instalação do Escritório de Gestão Compartilhada	■	■												
Formação de Conselho e Comitês	■	■												
Apresentação do programa para Conselho e Comitês (na versão derivada do PBA)			■											
Convênios/ Acordos de Cooperação Técnica (IBAMA, SEBRAE, SINESP)	■	■												
Preparação e implementação de ações de controle da ocupação de áreas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Criação e atualização permanente da bolsa de oferta de imóveis				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Realização de pesquisas e estudos complementares														
Cadastro físico		■	■	■	■	■	■	■	■					
Cadastro sócio econômico (empresas e população)		■	■	■	■	■	■	■	■					
Avaliação dos imóveis		■	■	■	■	■	■	■	■					
Avaliação de lucros cessantes		■	■	■	■	■	■	■	■					
Sondagens sobre a viabilidade de reinstalação de empresas		■	■	■	■	■	■	■	■					
Formatação do sistema de comunicação social				■	■	■								
Pagamento de indenizações e desocupação de imóveis														
Apresentação de valores e negociação					■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Pagamento das indenizações						■	■	■	■	■	■	■	■	■
Desocupação das áreas							■	■	■	■	■	■	■	■
Reposição de moradia para famílias vulneráveis														
Definição locacional e demais condições da proposta		■												
Visitas às unidades disponibilizadas		■	■	■										
Logística da mudança		■	■	■										
Traslados				■	■	■	■	■						
Reinstalação de empresas														
Estudos de alternativas de viabilidade para reinstalação e/ou indenização de empresa						■	■	■	■	■				
Convênios							■	■	■	■	■	■	■	
Pagamento de indenizações empresas não reinstalação						■	■	■	■	■	■	■	■	
Compensação à garimpeiros e pescadores														
Estudos de alternativas monitoramento das atividades														
Negociação tipos de compensação	■	■	■	■	■									
Pagamento de indenizações				■	■	■	■							
Implantação do programa “Guardião das Águas”				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

4.4 APOIO AO PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

4.4.1 Programa de Interação e Comunicação Social

4.4.1.1 Objetivos e Justificativas

Um dos principais objetivos do Programa de Interação e Comunicação Social é a difusão de informações, de forma a garantir a transparência das ações do empreendedor e a possibilidade de participação e interação/acompanhamento de sua atuação pela sociedade.

Este Programa deve se situar dentro do princípio de compromisso e responsabilidade social, com propostas de ação que compreendam a participação efetiva da sociedade em diversos níveis de atuação (população residente, empresas, entidades públicas e privadas).

Cabe ressaltar que o envolvimento da sociedade nas fases de planejamento e implantação é fundamental para garantir a legitimidade necessária ao empreendimento, com um ganho efetivo para a imagem das empresas envolvidas.

A identificação e análise dos segmentos sociais e da sociedade civil organizada interessados na UHE São Manoel colaboram para a formulação de práticas de atuação integrada no tratamento dos impactos sociais gerados pelo empreendimento.

Preliminarmente, os estudos foram realizados, no âmbito do diagnóstico, com entrevistas estruturadas aplicadas junto às organizações sociais, a fim de se obter um “retrato” desses segmentos, associado ao recorte temporal pré-implantação, correspondente ao período entre maio e julho de 2009.

O recorte espacial refere-se principalmente aos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, sobre os quais deverão incidir os impactos socioambientais mais significativos.

Esse levantamento deve ser atualizado e complementado, levando-se em conta o dinamismo da rede de relações sociais, que não é estática e tende a se alterar ao longo do tempo, trazendo mudanças nas percepções socioculturais locais e regionais.

Cabe lembrar que o momento histórico vivido, na maioria dos municípios do país, é de revisão das políticas e práticas de planejamento urbano. Desde outubro de 2001, quando da aprovação do Estatuto da Cidade, os municípios tiveram de elaborar ou rever seus Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano.

Nesse sentido, a componente de Interação deste Programa, baseia-se na estrutura participativa existente, que deve ser utilizada, sempre que possível com propostas integradas ao Plano Diretor, aproveitando os instrumentos de política urbana provenientes do referido Estatuto, bem como de outros planos e programas existentes e em vigor nos municípios envolvidos.

A partir do levantamento das organizações e dos planos e programas existentes, formula-se a análise do grau de interesse potencial dessas entidades no empreendimento, identificando potenciais parcerias e estimulando a instalação de conselhos e comitês de apoio e acompanhamento dos programas socioambientais propostos no EIA da UHE São Manoel.

A atuação em parceria ou a interação institucional, sob a forma de convênios e contratos, deverá também ser objeto deste programa, que deve atuar em consonância com o Plano de Gestão Ambiental.

Assim, com vistas a esses objetivos, um conjunto de ações de interação e comunicação deverá ser realizado como suporte a todos os demais programas, sobretudo nas áreas socioeconômica e de educação ambiental.

À semelhança do Plano de Gestão Ambiental, este Programa visa responder ao encadeamento de vários impactos, suscitados pela implantação da UHE São Manoel, dos quais destacam-se:

- Ocorrência de Sismicidade Induzida

- Geração de Expectativas na População
- Mobilização da Sociedade Civil
- Valorização e Especulação Imobiliária
- Modificação das Relações Sociais e Culturais
- Aumento da Demanda por Serviços e Pressão sobre a Infraestrutura-Educação
- Aumento da Demanda por Serviços e Pressão sobre a Infraestrutura-Abastecimento de Água
- Aumento da Demanda por Serviços e Pressão sobre a Infraestrutura-Coleta e Disposição Final de Resíduos
- Aumento da Demanda por Serviços e Pressão sobre a Infraestrutura-Segurança Pública
- Aumento da Demanda por Serviços e Pressão sobre a Infraestrutura-Habitação
- Acréscimos de Prostituição
- Perda de Terras e Benfeitorias
- Pressão sobre a Terra e Cultura Indígenas
- Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência
- Modificação das Condições para Atividades Turísticas
- Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral
- Redução da Demanda por Bens e Serviços
- Incremento das Receitas Públicas Municipais
- Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico

4.4.1.2 Procedimentos Metodológicos

O Programa de Interação e Comunicação Social deverá:

- Estabelecer um levantamento das organizações sociais e representatividade;
- Hierarquizar as entidades por interesses comuns;
- Identificar planos e projetos socioambientais existentes ou em elaboração. A identificação deve ser analítica, discriminando os Planos e Projetos de forma a agrupá-los em ações de caráter participativo, em que o empreendedor possa colaborar com programas já em andamento, bem como em novos programas de interesse comum. Tais programas estariam vinculados principalmente à formação e capacitação de mão de obra, educação ambiental, preservação da cultura, arte e lazer, dentre outros.
- Realizar estudo inicial das principais ações a serem divulgadas, periodicidade e canais de comunicação adequados às campanhas previstas;
- Identificar o público-alvo de cada campanha, de forma a contemplar, em linhas gerais, ações de divulgação institucional com abrangência difusa, dirigida à opinião pública em geral, e ações dirigidas às comunidades da área de influência do projeto, de alcance mais localizado;
- Implantar postos de informação, equipados com computadores e material de divulgação e pessoal preparado, para o atendimento de reclamações, sugestões, dúvidas e informações, em locais estratégicos previamente definidos;
- Realizar pesquisas de opinião pública, como forma de monitoramento das atividades de comunicação e percepção das ações ambientais do empreendimento pela sociedade. Este monitoramento permitirá a oportuna detecção de tendências, sinalizando a necessidade de ação corretiva das estratégias adotadas ou das ações realizadas.

A identificação do público-alvo e de casos que mereçam atenção especial deve levar em conta critérios geográficos, econômicos e sociais, a fim de mapear todos os órgãos, organizações, pessoas e entidades envolvidos ou interessados nas ações socioambientais do empreendimento.

Essas ações, em seu conjunto, devem traduzir o formato interativo entre as ações locais e regionais, disseminando informações acerca do empreendimento por meio de agentes multiplicadores, e ampliando as possibilidades de composição de novos projetos de ação socioambiental.

Como referência, devem ser considerados os seguintes públicos, que serão alvo das principais ações de comunicação do empreendimento:

- População residente, com ênfase nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta;
- Instituições privadas;
- Instituições públicas;
- Organizações não-governamentais e associações de classe;
- Órgãos de fiscalização;
- Lideranças formais e informais das comunidades (políticas, religiosas, rurais etc);
- Imprensa;

- Conselhos municipais;
- Empregados na construção e operação da UHE.

É importante salientar que, por meio do monitoramento da comunicação social, tem-se um parâmetro do alcance das medidas e programas ambientais adotados, percebendo sua eficácia junto ao público-alvo e permitindo a revisão do planejamento de futuras ações.

4.4.1.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, como Universidades, prefeituras, dentre outros.

4.4.1.4 Grau de Resolução

O **Quadro 4.3.4-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.3.4-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Interação e Comunicação Social

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Ocorrência de Sismicidade Induzida	PREVENTIVAS Desenvolver ações de esclarecimento à população sobre a possibilidade de ocorrência de sismicidade induzida e seus possíveis efeitos	Médio
Geração de Expectativas na População	PREVENTIVAS Identificação das principais preocupações e expectativas da população; ações de divulgação e esclarecimentos sobre o empreendimento; realização de pesquisas de opinião pública	Médio
Mobilização da Sociedade Civil	PREVENTIVAS Identificação das principais preocupações e expectativas da população para definir as ações de divulgação e estratégias de comunicação a serem adotadas nos programas de comunicação social; levantamento das organizações sociais e representatividade; instalação de postos de informação em locais estratégicos; realização de pesquisas de opinião pública, como suporte ao monitoramento das atividades de comunicação	Médio
Valorização e Especulação Imobiliária	MITIGADORAS Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados e a Política de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, constante na Lei 11.952/09	Baixo
Modificação das Relações Sociais e Culturais	PREVENTIVAS Promover ações de comunicação e interação social, Espaços e eventos culturais e de esporte e lazer	Baixo
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Educação	MITIGADORAS Estabelecer parcerias entre os agentes intervenientes no processo de implantação da usina, como SESI, SENAI, ONGs, com os órgãos públicos, sobretudo Secretarias de Educação, Esporte e Cultura dos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de trabalhar o perfil das novas famílias de pessoas vinculadas às obras; realizar um cadastro socioeconômico das famílias de trabalhadores e uma pesquisa de demanda pelos serviços de educação nos municípios	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Abastecimento de Água	MITIGADORAS Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de realizar a expansão das redes existentes	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Coleta e Disposição	MITIGADORAS Realizar cursos e palestras, dirigidos aos trabalhadores das obras e municípios, destacando a importância da reciclagem e do acondicionamento correto dos resíduos	Médio

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Final de Resíduos		
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Segurança Pública	PREVENTIVAS Promover palestras destinadas a informar sobre o empreendimento e estabelecer medidas adequadas de atuação conjunta entre as áreas de segurança dos municípios e a rotina do Plano Ambiental para Construção do Empreendimento	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Habitação	MITIGADORAS Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados e a Política de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, constante na Lei 11.952/09; Incrementar a infraestrutura existente, principalmente em Paranaíta	Médio
Acréscimo da Prostituição	MITIGADORAS Orientar quanto à prevenção de doenças; estabelecer regras de convivência com a população local, imigrante e indígena; incentivar o respeito à população jovem e adolescente; aplicar os instrumentos de comunicação, treinamento e orientação	Baixo
Perda de Terras e Benefeitorias	MITIGADORAS Atuar de forma conjunta aos demais programas pertinentes	Médio
Pressão sobre as Terras e Cultura Indígenas	PREVENTIVAS Sinalizar as áreas próximas da TI Kayabi e veicular informações relativas à proibição de entrada de pessoas estranhas e à proibição de extração de recursos naturais; orientar os trabalhadores e os responsáveis pelas obras sobre a cultura indígena e a forma adequada de tratamento quando ocorrer o contato	Médio
Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência	COMPENSATÓRIAS Fortalecer o sistema cooperativo para a divulgação e colocação de novos produtos (espécies) no mercado local e regional	Médio
Modificação das Condições para Atividades Turísticas	COMPENSATÓRIAS Atuar de forma conjunta aos demais programas pertinentes	Médio
Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral	COMPENSATÓRIAS Atuar de forma conjunta aos demais programas pertinentes	Médio
Redução da Demanda por Bens e Serviços	PREVENTIVAS Divulgação do cronograma das obras, com o objetivo de informar a comunidade e as associações comerciais e de prestação de serviços sobre o período previsto para o encerramento das obras civis	Alto
Incremento das Receitas Públicas Municipais	POTENCIALIZADORA Divulgar o montante de recursos destinados aos municípios abrangidos pela UHE São Manoel; estimular, mediante ações de comunicação, o direcionamento do montante de recursos adicionais ao investimento em infraestrutura e à capacitação administrativa das prefeituras de Paranaíta e Jacareacanga	Alto
Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico	POTENCIALIZADORA Estabelecer convênios com universidades e institutos de pesquisa para formação de um banco de dados padronizado e sistematizado das informações obtidas com os estudos e pesquisas realizados no âmbito da elaboração do projeto de engenharia e do licenciamento ambiental da UHE São Manoel	Alto

4.4.1.5 Cronograma

O Quadro 4.3.4-2 apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.3.4-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Interação e Comunicação Social

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1		Ano -1	Ano -2	Ano -3	Ano -4
Definição das estratégias de comunicação					ENCHIMENTO				
Aplicação dos instrumentos de identificação e segmentação do público-alvo									
Elaboração do Programa de Interação e Comunicação Social e definição de campanhas									
Implantação e manutenção de postos de informação, com material informativo e pessoal capacitado									
Realização de reuniões com a comunidade, lideranças locais e instituições atuantes na área do projeto									
Ações de comunicação que garantam a manutenção das informações para a comunidade (mídia impressa, mídias eletrônicas, coletivas, etc.)									
Apoio à divulgação da mão de obra a ser absorvida pelo empreendimento (número, critérios de seleção, qualificação, treinamentos)									
Orientação para o acesso e os usos possíveis do reservatório e seu entorno									

4.4.2 Programa de Educação Ambiental

4.4.2.1 Objetivos

Esse programa tem como objetivo geral a sensibilização do indivíduo por meio de um processo pedagógico participativo, possibilitando ao educando a reflexão e desenvolvimento de pensamento crítico, compreendendo a gênese e a evolução dos principais problemas ambientais.

Destacam-se, também, os seguintes objetivos específicos:

- contribuir, através da conscientização ambiental da população, para a melhoria da qualidade de vida nas comunidades da região;
- estimular uma postura ecológica individual e coletiva, que tenham reflexos tanto em questões práticas e cotidianas - de diminuição de desperdícios, reutilização e reciclagem de materiais, quanto em questões mais amplas, voltadas para o conjunto da sociedade, que visam à conservação e preservação do meio ambiente para benefício das gerações atuais e futuras;

- orientar a população quanto à utilização das áreas do reservatório e seu entorno.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre
- Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas
- Alteração da Qualidade da Água
- Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática
- Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório
- Pressão sobre a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito / Rio Azul
- Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Abastecimento de Água
- Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Coleta e Disposição Final de Resíduos
- Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Segurança Pública
- Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho
- Aumento da Incidência de Doenças
- Pressão sobre Terra e Cultura Indígenas

4.4.2.2 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos desse programa variam de acordo com o público-alvo, a saber:

População Residente na AII

- Parceria com as Secretarias de Educação municipais para viabilizar ações conjuntas voltadas para professores e alunos;
- Parcerias com universidades para elaboração de material didático;
- Cursos de capacitação e formação de professores;
- Realização de palestras, cursos e campanhas de educação ambiental em escolas, associações e órgãos públicos;
- Workshops dirigidos, voltados às lideranças locais, como prefeitos, secretários municipais, empresários, líderes comunitários, diretores de sindicatos e associações;
- Elaboração de folders e cartilhas de acordo com o público-alvo (alunos, população rural, população urbana);

- Realização de visitas técnicas e monitoradas para acompanhamento dos programas ambientais em andamento.

Trabalhadores

- Curso de treinamento a ser realizado quando da mobilização do trabalhador;
- Seleção de trabalhadores para um treinamento mais aprofundado, os quais terão o papel de “multiplicadores”, repassando os conhecimentos adquiridos aos demais colegas e fiscalizando as práticas adotadas na obra;
- Elaboração de cartilhas e folders educativos, que contenham, inclusive, informações específicas do cotidiano da obra e da área de entorno.

O programa de educação ambiental a ser implantado deverá abordar temas relevantes à realidade da população dos municípios da AII e dos trabalhadores da obra, tais como:

- **Florestas** - importância da preservação, queimada, desmatamento;
- **Fauna** - os animais da região, importância da preservação, respeito aos animais, período de defeso, caça ilegal;
- **Exploração de madeira** - práticas legais e ilegais, os reflexos na fauna e flora;
- **Resíduos sólidos** - redução, reutilização, reciclagem e disposição;
- **Água** – consumo consciente, poluição;
- **Noções de saúde ligadas ao meio ambiente** - higiene, vetores, prevenção de doenças;
- **Cidadania** – direitos e deveres do cidadão, participação na sociedade.

4.4.2.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, Universidades, prefeituras, dentre outros.

4.4.2.4 Grau de Resolução

O **Quadro 4.3.5-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa

Quadro 4.3.5-1 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Educação Ambiental

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre	PREVENTIVAS Ações voltadas à educação ambiental, educação no trânsito, sinalizações de trânsito e implantação de obstáculos, como lombadas; Desenvolver ações para educação ambiental e incentivar a fiscalização rigorosa contra a caça	Alto
Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas	PREVENTIVAS Conduzir campanhas de educação ambiental com o objetivo de orientar a população a não jogar lixo nas estradas, principalmente na área da barragem	Médio

IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
	MITIGADORAS Conduzir um programa de educação ambiental com vistas ao incremento da consciência ecológica; distribuir materiais (folhetos, manuais); ministrar palestras relacionadas aos temas 'saúde pública' e 'zoonoses'	Médio
Alteração da Qualidade da Água	PREVENTIVAS Orientação aos operários para não descartarem resíduos sólidos de qualquer natureza na margem de rios e do reservatório, visando evitar que o lixo seja levado pela correnteza, ou altere as condições do lago	Alto
Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática	PREVENTIVAS O empreendedor também deverá coibir a captura de peixes no canteiro e a prática da pesca de seus operários, mediante orientação sobre o que pode ser considerado crime ambiental	Médio
Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório	MITIGADORAS A pressão sobre a APP do reservatório deverá ser controlada por meio da elaboração de um plano de uso e ocupação do entorno (PACUERA) e por campanhas de educação ambiental	Médio
Pressão sobre a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito / Rio Azul	PREVENTIVAS Instalação de placas de identificação no limite da Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/Rio Azul, veiculando informações relativas à proibição de extração de recursos naturais; produção de cartazes e folhetos contendo as recomendações definidas pela legislação ambiental; produção de folheto destinado aos técnicos e trabalhadores diretamente envolvidos na construção da usina; fiscalização da prática de atividades ilegais no interior da Unidade de Conservação; Realização de parceria com o conselho gestor da RE, para auxiliar na elaboração de Plano de Manejo	Alto
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Abastecimento de Água	MITIGADORAS Realizar cursos e palestras, dirigidos aos trabalhadores das obras e municípios, destacando a importância da conservação da qualidade da água	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Coleta e Disposição Final de Resíduos	MITIGADORAS Realizar cursos e palestras, dirigidos aos trabalhadores das obras e municípios, destacando a importância da reciclagem e do acondicionamento correto dos resíduos	Médio
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura – Segurança Pública	MITIGADORAS Promover palestras destinadas a informar sobre o empreendimento e estabelecer medidas adequadas de atuação conjunta entre as áreas de segurança dos municípios e a rotina do Plano Ambiental para Construção do Empreendimento	Médio
Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	MITIGADORAS	Médio
Aumento da Incidência de Doenças	PREVENTIVAS Divulgar sobre a adoção de medidas adequadas de higiene e controle de doenças, sobretudo daquelas pré-existentes, e doenças infecto-contagiosas	Médio
Pressão sobre Terras e Cultura Indígenas	PREVENTIVAS Sinalizar as áreas próximas da TI Kayabi e veicular informações relativas à proibição de entrada de pessoas estranhas e à proibição de extração de recursos naturais; orientar os trabalhadores e os responsáveis pelas obras sobre a cultura indígena e os cuidados necessários para evitar o contato, ou a forma adequada de tratamento quando isso for inevitável	Médio

4.4.2.5 Cronograma de Execução

O **Quadro 4.3.5-2** apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.3.5-2 – Cronograma de Implantação do Programa de Educação Ambiental

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Parceria com as Secretarias de Educação municipais										
Parcerias com universidades para elaboração de material didático										
Cursos de capacitação e formação de professores										
Realização de palestras, cursos e campanhas de educação ambiental em escolas, associações e órgãos públicos										
Workshops dirigidos às lideranças locais										
Elaboração de material informativo										
Curso de treinamento do trabalhador										
Seleção de trabalhadores para curso de formação de “multiplicadores”										
Elaboração de material informativo voltado ao trabalhador										

4.5 PROGRAMAS ESPECIAIS

4.5.1 Programa de Apoio às Comunidades Indígenas

Como ponto de partida para o presente programa, cabe considerar que a UHE São Manoel não afeta diretamente nenhuma Terra Indígena, e que, conforme solicitação da FUNAI, está sendo realizado o Estudo Antropológico específico que deverá contemplar, entre outras questões, a proposição de medidas a serem efetivadas pelo empreendedor da usina em atenção à população indígena.

A Terra Indígena Kayabi localiza-se próximo à área de instalação da UHE São Manoel, que, conforme caracterizada no Diagnóstico reúne três diferentes etnias – Apiaká, Kayabi e Munduruku – e não se encontra com situação jurídica totalmente consolidada. Esta população, embora relativamente integrada à população de não índios, busca, por outro lado, o resgate de sua identidade enquanto etnia, bem como a demarcação definitiva de suas terras.

A partir de pesquisa com dados secundários e relatos locais, verificou-se que a ocupação dessa área encontra-se em litígio, sendo objeto de processo jurídico que perdura mais de 10 anos, ao longo dos quais foram identificadas novas ocupações dentro da área declarada objeto de demarcação pela FUNAI, em 1999.

Devido à fragilidade que envolve a questão, optou-se por elaborar um programa de apoio que possa evitar a possibilidade de agravamento dos conflitos locais já instalados antes da proposição da UHE.

Segundo resultados das reuniões realizadas nas aldeias Kururuzinho e Teles Pires, a apreensão da comunidade indígena refere-se à possibilidade de extinção de espécies de peixes que fazem parte de seus hábitos alimentares. O **Quadro 4.4.1-1** apresenta a listagem elaborada em reunião e estudada pela

equipe para o dimensionamento e avaliação desse impacto. Para algumas das espécies de peixes citadas, não foi possível proceder à identificação taxonômica, e, portanto determinar se foram observadas, pelas campanhas de campo, nos rios São Benedito ou Teles Pires.

Quadro 4.4.1-1 – Espécies de peixes observadas nos rios São Benedito e Teles Pires

NOME POPULAR	ESPÉCIE PROVÁVEL	SÃO BENEDITO	TELES PIRES
PEIXES			
acará	diversos gêneros de Ciclídeos, como <i>Geophagus</i>	X	X
bicuda	<i>Boulengerella cuvieri</i>	X	X
curimbatá	gênero <i>Prochilodus</i>	X	X
matrinxã	<i>Brycon falcatus</i>	X	X
pacu	gêneros <i>Myleus</i> , <i>Myloplus</i> , <i>Mylesinus</i> , <i>Metynis</i> , <i>Mylosoma</i>	X	X
peixe-cachorro	gêneros <i>Raphiodon</i> , <i>Cynodon</i> e <i>Hydrolycus</i>	X	X
piau	gêneros <i>Leporinus</i> ou <i>Schizodon</i>	X	X
piranha	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	X	X
tilapia	diversos gêneros de Ciclídeos, como <i>Geophagus</i>	X	X
traíra	<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X
tucunaré	gênero <i>Cichla</i>	X	X
barbado	<i>Pirinampus pirinampu</i>	X	
mandi	gênero <i>Pimelodus</i>	X	
tambaqui	<i>Colossoma macroporum</i>	X	
corvina	<i>Pachyurus</i> spp ou <i>Plagioscion squamosissimus</i>		X
jaú	<i>Zungaro zungaro</i>		X
piraíba	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>		X
Arraia ^{(1) (2)}	-		
Aruanã ⁽²⁾	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>		
peixe-elétrico ⁽²⁾	provavelmente <i>Electrophorus electricus</i>		
Pintado ⁽²⁾	<i>Pseudoplatystoma fasciatus</i>		
Pirarara ⁽²⁾	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>		
Bador ⁽¹⁾	-		
Baiacu ⁽¹⁾	-		
Geiju ⁽¹⁾	-		
Cascudinho ⁽¹⁾	-		
peixe-de-serra ⁽¹⁾	-		
peixe-nambo ⁽¹⁾	-		
peixe-sabão ⁽¹⁾	-		
RÉPTEIS			
jacaré	provavelmente gênero <i>Cayman</i>		X
tartaruga	<i>Podocnemis expansa</i>		X
tracajá	<i>Podocnemis unifilis</i>		X

(1) Espécie não passível de identificação dado o nível da informação fornecida pela população indígena.

(2) Espécies sem ocorrência nos levantamentos de campo no âmbito da elaboração deste EIA.

Com base na descrição, verifica-se que as comunidades indígenas que habitam o rio Teles Pires a jusante da foz do rio São Benedito têm hábitos alimentares variados, que incluem diversas espécies de peixe, além de tartarugas e jacarés. Algumas espécies não foram claramente definidas, e, por isso, não puderam ser identificadas cientificamente, de modo que podem abranger mais de um táxon.

Segundo os estudos realizados, a disponibilidade de recursos mostra que o rio Teles Pires ainda permanece em alto grau de conservação, apesar das intensas transformações ambientais que a parte Sul da bacia hidrográfica vem sofrendo.

Dos 29 tipos de peixes listados, oito não puderam ser identificados, e outros quatro não foram encontrados durante os estudos ictiológicos. Quatorze espécies citadas foram encontradas no rio São Benedito, para as quais não deverá ocorrer perda de estoque pesqueiro após a construção da usina. Citam-se como espécies de maior interesse, inclusive comercial, o matrinxã, o tucunaré e o tambaqui.

Quatro espécies de grandes migradores foram citadas pelos índios: piraíba, jaú, pintado e pirara. Os dois primeiros foram encontrados no rio Teles Pires, e os dois últimos não foram capturados durante os estudos.

Essas quatro espécies são as de maior risco, em função de terem hábito migratório de longa distância e comportamento reprodutivo pouco conhecido pela ciência. É muito provável que suas populações declinem, mas também é possível que alterem sua migração reprodutiva para o interior do rio São Benedito.

A construção da UHE São Manoel poderá reduzir as chances de captura das quatro espécies de peixes, o que não implicaria alteração dos hábitos alimentares, porque as diversas alternativas de captura serão mantidas.

Com relação aos répteis utilizados como alimento, a construção da usina não deverá afetar as populações de jacarés a jusante da barragem, mas poderá afetar a presença de quelônios na região. Para tentar mitigar esse impacto, estuda-se a construção de praias artificiais a jusante e a montante da barragem, em locais em que seja possível garantir o acesso e a reprodução dos quelônios (Programa de Monitoramento de Herpetofauna Aquática).

Assim, devido à implantação da usina e à proximidade do limite da TI Kayabi com as áreas definidas para a instalação das obras, considerou-se, com base nos estudos realizados, que os possíveis impactos a afetar a população indígena se referem a:

- Alteração da composição das espécies de peixes a jusante, podendo afetar a frequência de consumo de determinados tipos de peixe citados pela população indígena;
- Alteração de hábitos socioculturais devido ao contato direto com a população não indígena, podendo gerar efeitos indesejáveis, como a disseminação de doenças e a prostituição indígena.

Identificados os principais impactos, a serem referendados e detalhados no Estudo Antropológico, o presente programa tem os seguintes objetivos:

4.5.1.1 Objetivos

- Informar a população indígena acerca da implantação do empreendimento bem como dos efeitos sócio ambientais previstos, formas de prevenção e mitigação;
- Garantir o respeito à comunidade indígena residente no entorno da AID, mediante a realização de campanhas de educação ambiental e comunicação social junto à mão de obra a ser contratada para a instalação da UHE;

- Evitar o contato direto com a população indígena dificultando o acesso à TI principalmente durante a fase de obras, quando a inserção de migrantes de origens diversas é mais intensa;
- Promover a efetivação das diretrizes de proteção à população e às terras indígenas, contidas nos demais programas.

Os objetivos desse programa foram ampliados nos estudos complementares do componente indígena e seu relatório consolidado constitui o **Apêndice A** desse EIA.

4.5.1.2 Procedimentos Metodológicos

Considerando a competência para o tratamento dessa questão, devem-se inicialmente adotar as diretrizes do Estudo Antropológico, elaborado para a finalidade específica do licenciamento ambiental, e envolver a FUNAI em toda e qualquer proposição que pressuponha a participação das etnias envolvidas. Assim, as ações a serem implementadas ganham necessária legitimidade e aderência junto à instituição responsável pela questão e à população indígena por ela representada.

As ações previstas para a implantação do presente programa consideram que é de interesse do empreendedor evitar ou minimizar impactos socioambientais. Sendo assim, cumpre agrupar ações previstas pelos demais programas, adequando-as às condições locais e garantindo sua eficiência e eficácia. De acordo com esta premissa, as propostas devem ser realizadas em parceria e com base técnica e operacional definida pelos agentes envolvidos:

- Estabelecer programa participativo com a população indígena, integrado com o da ictiofauna, com vistas a acompanhar a eventual alteração de espécies de peixes. Este programa possibilitaria a apropriação de técnicas de monitoramento das espécies pela população indígena, mediante a orientação de pessoal especializado e acompanhamento da FUNAI;
- Identificar os segmentos sociais e institucionais envolvidos com a questão indígena, promovendo reuniões e a definição de responsabilidades e limites de atuação, no que tange aos diversos aspectos da interação entre a comunidade indígena e a população envolvente;
- Elaborar treinamento junto aos contratados sejam eles empresas prestadoras de serviços ou mão de obra diretamente contratada para a implantação da UHE, de forma a preservar a população indígena e evitar a possibilidade de disseminação de hábitos que possam acirrar um possível choque cultural. Destacam-se, nesse âmbito, a substituição e a disseminação de doenças;

4.5.1.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor em parceria com a FUNAI.

4.5.1.4 Grau de Resolução das Medidas

O **Quadro 4.4.1-2** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.4.1-2 – Grau de Resolução das Medidas do Programa de Apoio à População Indígena

IMPACTO	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Pressão sobre as terras e cultura indígenas	COMPENSATÓRIA Informar e orientar a população indígena no que tange às espécies de peixes com possibilidade de alteração, estabelecendo um formato de monitoramento compartilhado dessas espécies	Médio
	PREVENTIVAS Orientar os trabalhadores e os responsáveis pelas obras sobre a cultura indígena e os cuidados necessários para evitar o contato, ou a forma adequada de tratamento quando isso for inevitável. Elaborar e realizar treinamento específico junto aos contratados, de forma a garantir o respeito e a preservação dos hábitos da população indígena	Médio
	PREVENTIVAS Sinalizar as áreas próximas da TI Kayabi e veicular informações relativas à proibição de entrada de pessoas estranhas e à proibição de extração de recursos naturais. Evitar o contato com a população não indígena, dificultando o acesso à TI.	Médio

4.5.1.5 Cronograma de Execução

O Quadro 4.4.1-3 apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.4.1-3 – Cronograma de Implantação do Programa de Apoio à População Indígena

ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Planejamento										
Mobilização										
Desenvolvimento										
Acompanhamento e Elaboração de Relatórios Técnicos										

4.5.2 Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA

4.5.2.1 Objetivos

Estabelecer as diretrizes gerais e as atividades técnicas necessárias para a elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Reservatório Artificial (PACUERA), a ser realizado quando da elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA), em acordo com o disposto na Resolução CONAMA n° 302/2002 e Resolução CONAMA n° 006/1987.

Este programa visa atender aos seguintes impactos:

- Alteração da Paisagem
- Aumento da Suscetibilidade das Encostas Marginais aos Processos de Instabilização

- Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório
- Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório
- Dinamização da Economia

4.5.2.2 Procedimentos Metodológicos

O PACUERA deverá conter, no mínimo, as atividades técnicas e conteúdos apresentados a seguir:

- Estabelecimento de parceria com universidades e centros de pesquisa, além de parcerias com as prefeituras dos municípios de Jacareacanga e Paranaíta;
- Elaboração de diagnóstico da área do reservatório e entorno, abordando os principais aspectos do meio físico, biótico e antrópico;
- Definição e mapeamento das potencialidades e fragilidades da área em estudo, a partir das características físicas e bióticas, da infraestrutura preexistente e da instalada pelo empreendimento;
- Definição dos usos do reservatório e entorno, de modo a garantir o direito preexistente de uso múltiplo da água e a segurança da população envolvida. Destaca-se que o zoneamento proposto pelo PACUERA da UHE São Manoel deverá contemplar as atividades de pesca comercial e turística, garimpo fluvial e lazer;
- Elaboração de código de usos, onde serão definidas as normas para o uso da água e do entorno do reservatório, por zona. Esse código deverá contemplar os apontamentos realizados nas etapas anteriores de definição das potencialidade e fragilidades, de estudo de uso múltiplo da água e de zoneamento. Além disso, deve apresentar indicadores e instrumentos de controle e fiscalização para o uso de cada uma das zonas definidas;
- O acompanhamento do PACUERA deverá ser integrado ao Sistema de Gestão Ambiental e Sócio-Patrimonial da UHE São Manoel.

A proposta de abrangência do Plano está apresentada na **Figura 4.4.2-1**.

4.5.2.3 Responsabilidade pela Execução

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor, podendo contar com parceiros institucionais, prefeituras, dentre outros.

4.5.2.4 Grau de Resolução

O **Quadro 4.4.2-1** apresenta o grau de resolução das medidas deste Programa.

Quadro 4.4.2-1 – Grau de Resolução das Medidas do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA

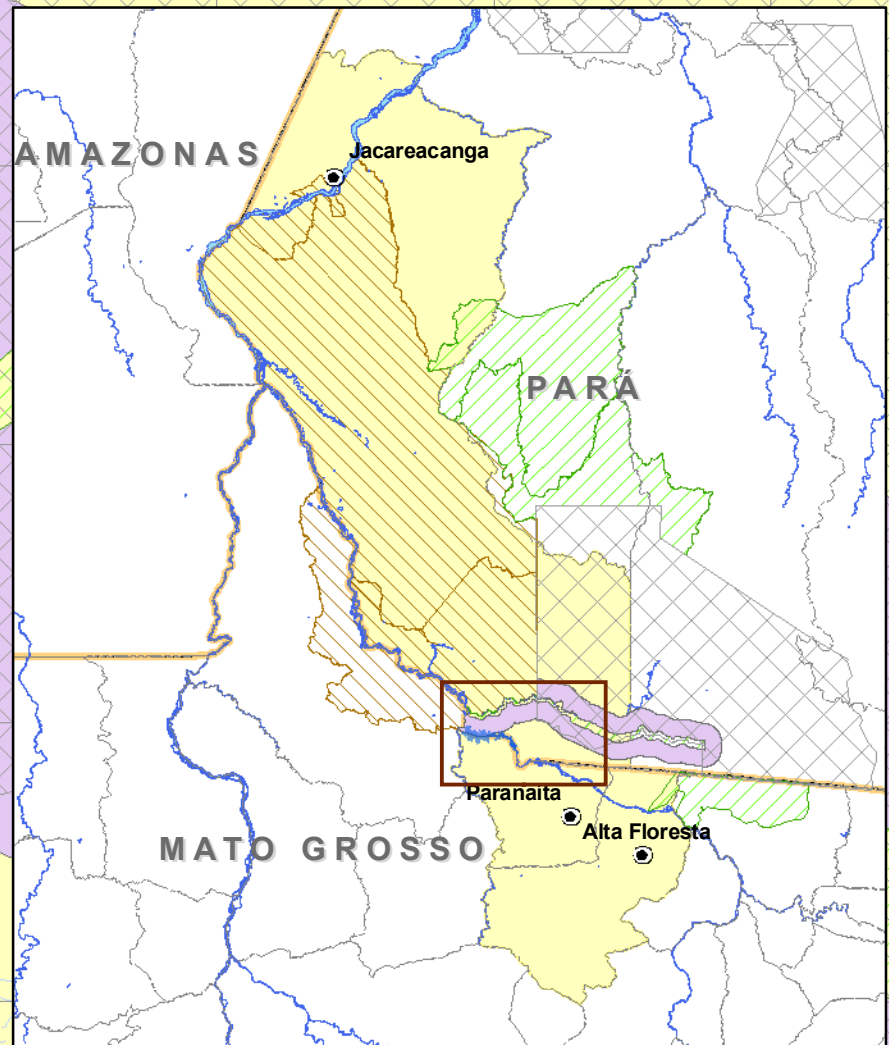
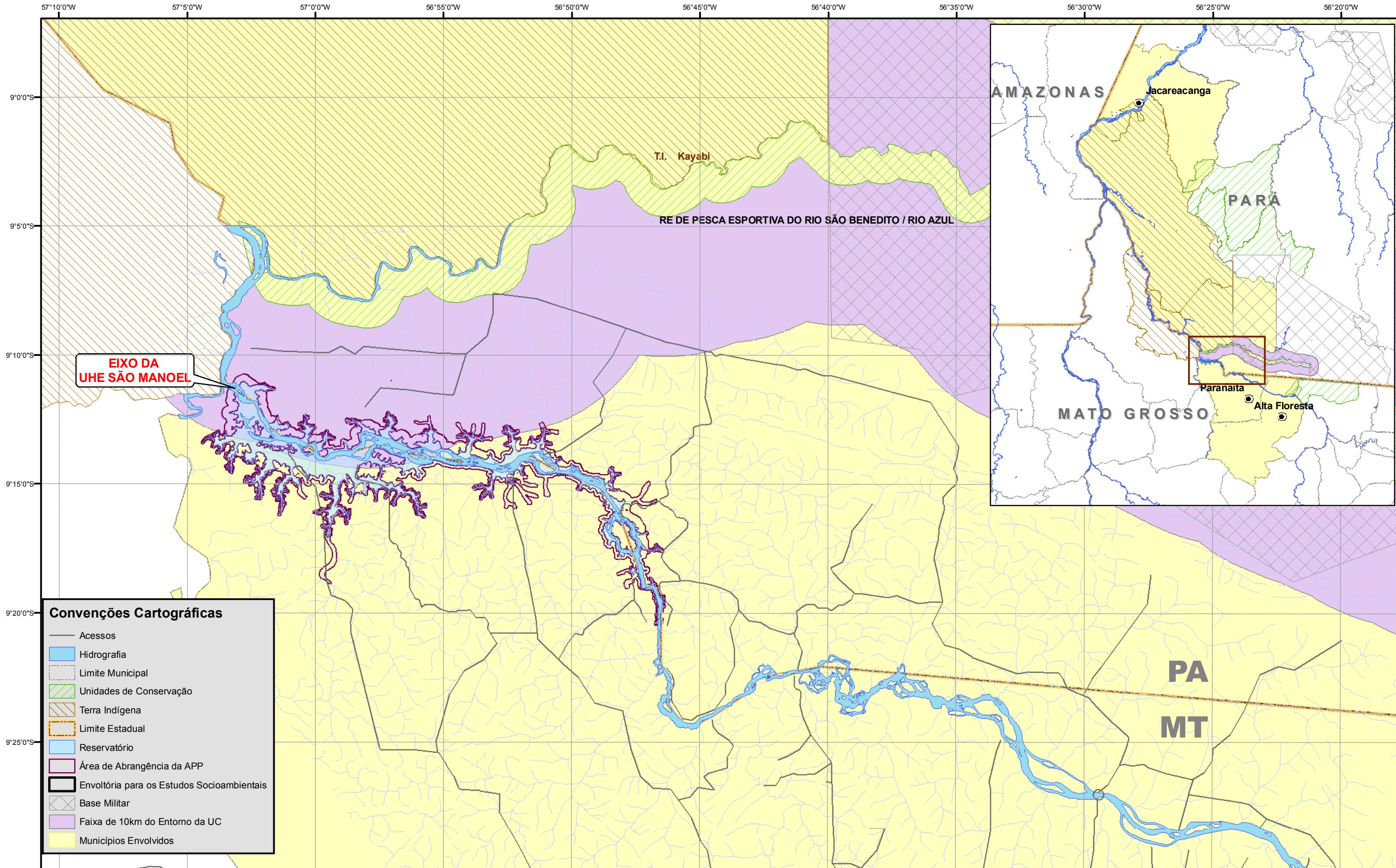
IMPACTOS	MEDIDAS INDICADAS	GRAU DE RESOLUÇÃO
Alteração da Paisagem	MITIGADORAS Recomposição da vegetação marginal e outras ações voltadas para a minimização da alteração da paisagem	Alto
Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais	MITIGADORAS Implantar as faixas de APP; recuperar a vegetação marginal; normatizar o uso e ocupação do solo no entorno do reservatório	Médio
Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório	PREVENTIVAS A pressão de ocupação das margens do reservatório deverá ser controlada por meio da elaboração de um plano de uso e ocupação do entorno (PACUERA), por campanhas de educação ambiental	Médio
	MITIGADORAS Aquisição, pelo empreendedor, da faixa marginal ao lago e pela rigorosa fiscalização por meio de parceria entre empreendedor e órgãos ambientais estaduais e federais	Médio
Alteração da Vegetação da Margem do Reservatório	MITIGADORAS Monitorar as áreas sujeitas à queda de árvores e desmoronamento de encostas	Médio
Dinamização da Economia	POTENCIALIZADORAS Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados	Alto

4.5.2.5 Cronograma de Execução

O Quadro 4.4.2-2 apresenta o cronograma previsto para implantação do Programa.

Quadro 4.4.2-2 – Cronograma de Implantação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA

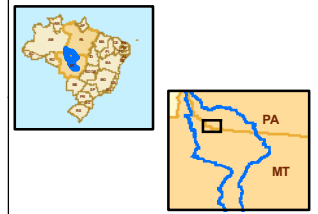
ATIVIDADES	Ano -4	Ano -3	Ano -2	Ano -1	ENCHIMENTO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
	Parcerias com universidades, centros de pesquisa e prefeituras								
Elaboração de diagnóstico									
Definição e mapeamento de potencialidades e fragilidades									
Zoneamento									
Elaboração de código de usos									
Monitoramento, fiscalização e controle (Sistema de Gestão Ambiental e Sócio-Patrimonial)									



Convenções Cartográficas

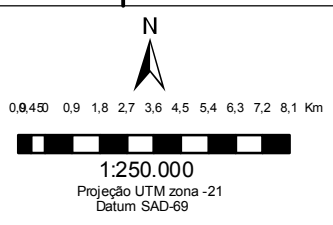
	Acessos
	Hidrografia
	Limite Municipal
	Unidades de Conservação
	Terra Indígena
	Limite Estadual
	Reservatório
	Área de Abrangência da APP
	Envoltória para os Estudos Socioambientais
	Base Militar
	Faixa de 10km do Entorno da UC
	Municípios Envolvidos

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



REFERÊNCIAS

- Malha Rodoviária Digital do Estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
- Rede Hidrográfica Digital do estado do Mato Grosso escala 1:250.000 - SEPLAN 2002.
- Base Cartográfica Digital da Amazônia Legal escala 1:250.000 - IBGE 2000.
- Limites Digitais das Unidades de Conservação e Terras Indígenas - SEPLAN 2002.
- Imagens CBERS 168/109, 168/110 e 168/111 de 09/07/2006; 169/109, 169/110 e 169/111 de 21/09/2007.
- Malha Municipal Digital IBGE/2005.



PROJ.	DES.	CONF.
VISTO		
COORDENADOR DE ÁREA		
APROV.		
GERENTE DE PROJETO		
DATA	03/09/2008	

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DA UHE SÃO MANOEL

-Área de Estudo para as Futuras Diretrizes do PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DOS RESERVATÓRIOS - PACUERA

Figura 4.4.2-1

BACIA TELES PIRES

Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso.

4.6 SÍNTESE DOS PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

Quadro 4.5-1 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Físico

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS
Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos	PREV	Implementação de dispositivos de drenagem superficial e conformação de taludes de corte e aterro compatíveis com as características geotécnicas dos solos e rochas a serem expostas na área da ADA	PAC - Plano Ambiental para Construção Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos
	MIT	Recuperação de ambientes degradados nas áreas que, a despeito do monitoramento e das ações preventivas, tenham sido objeto da instalação de processos erosivos ou de instabilização	PAC / Recuperação de Áreas Degradadas
Alteração na Qualidade dos Solos	PREV	Manutenção periódica de veículos e equipamentos motores para prevenção de possíveis vazamentos ou derramamentos de combustíveis	PAC - Plano Ambiental para Construção
	MIT	Na eventual percolação de contaminantes, deve ser realizada interdição do uso do local e, caso necessário, a remediação localizada do sítio afetado	Programa de Monitoramento da Qualidade de Águas Subterrâneas PAC / Recuperação de Áreas Degradadas
Alteração da Qualidade do Ar	PREV	Instalar dispositivos retentores de material particulado nos equipamentos indicados; umectar periodicamente as vias de acesso, com maior frequência na estação seca; e manutenção periódica de veículos e equipamentos motores	PAC - Plano Ambiental para Construção
			Programa de Monitoramento Climatológico
Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração	PREV	Realização periódica de manutenção de veículos e equipamentos motores; obrigatoriedade do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pelos funcionários das obras que atuarão nas frentes construtivas	PAC - Plano Ambiental para Construção
Alteração da Paisagem	PREV	Prevenção da instalação e/ou do aumento de processos erosivos, durante a construção da obra, que possam aumentar a descaracterização da paisagem	Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos
	MIT	Reabilitação da paisagem ao mais próximo possível da configuração original, nas áreas de apoio (especialmente as áreas de empréstimo e canteiro de obras)	PAC / Recuperação de Áreas Degradadas
		Recomposição da vegetação marginal e outras ações voltadas para a minimização da alteração da paisagem	PACUERA – Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial

Quadro 4.5-1 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Físico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS	PROGRAMAS
Interferências em Áreas de Processos Minerários	PREV Impedimento de entrada de novos requerimentos de pesquisa, autorizações de pesquisa ou concessões de lavra na área de desapropriação do empreendimento; desenvolvimento de ações de acompanhamento do desenvolvimento da atividade garimpeira, com a atualização da localização das áreas de garimpos, cadastramento de seus empreendedores e interação com órgãos públicos afetos ao controle e fiscalização de atividades minerárias	Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias
Perda de Solos Agricultáveis	COMP Indenização dos proprietários pela perda de terras	Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Atividades Econômicas
Alteração do Regime Fluvial	PREV Manutenção da vazão residual a jusante da barragem, não inferior à vazão $Q_{7,10}$, durante o período de enchimento do reservatório	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico
Aumento da Suscetibilidade a Processos de Instabilização de Encostas Marginais	PREV Detalhar a caracterização dos processos de instabilização das encostas marginais do reservatório, permitindo o aprimoramento da determinação dos graus de suscetibilidade a esses processos em diversos trechos e/ou setores das encostas, em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se, assim, a influência do reservatório; indicar as medidas de proteção contra os processos de instabilização	Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos
	MIT Estabelecer os tratamentos previstos no caso de ocorrência de instabilizações para cada caso	Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos
	MIT Implantar as faixas de APP; recuperar a vegetação marginal; normatizar o uso e ocupação do solo no entorno do reservatório	PAC / Recuperação de Áreas Degradadas PACUERA
Aumento da Vulnerabilidade dos Aquíferos à Contaminação	PREV Instalação de poços de monitoramento em área onde o mapeamento geológico indicar manto de alteração de maior permeabilidade; alguns desses poços serão construídos com profundidade que penetre no aquífero fissurado	Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas
	MIT Na eventual percolação de contaminantes, deve ser prevista interdição do uso consuntivo e, caso necessário, a remediação localizada do solo	PAC / Recuperação de Áreas Degradadas

Quadro 4.5-1 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Físico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS
Alteração das Características Hidráulicas do Escoamento	PREV	Instalação de duas estações hidrossedimentológicas completas, para medições de descargas líquidas/sólidas e avaliação da retenção de sedimentos no reservatório e a jusante dele	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico
			Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade das Águas Superficiais
Alterações no Microclima e Emissão de Gases de Efeito Estufa	PREV	Por ser um impacto irreversível, não há medidas de mitigação ou prevenção, mas apenas ações de monitoramento para identificar e avaliar as eventuais mudanças no microclima após a implantação do empreendimento	Programa de Monitoramento Climatológico
Ocorrência de Sismicidade Induzida	PREV	Registrar e caracterizar as ocorrências sísmicas naturais e induzidas pela formação do reservatório	Programa de Monitoramento de Sismicidade
		Desenvolver ações de esclarecimento à população sobre a possibilidade de ocorrência de sismicidade induzida e seus possíveis efeitos	Programa de Interação e Comunicação Social
Retenção de Sedimento no Reservatório	PREV	Instalação de duas estações hidrossedimentológicas completas, para medições de descargas líquidas/sólidas e avaliação da retenção de sedimentos no reservatório	Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

Quadro 4.5-2 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Biótico

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS
Perda de Cobertura Vegetal	MIT	Implantar um programa de desmatamento controlado, com a delimitação precisa das áreas que serão desmatadas	Plano Ambiental para Construção
		Realizar a coleta de sementes para formação de banco de germoplasma	Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal e Viveiro de Mudas
		Recuperar as áreas degradadas	PAC / Recuperação de Áreas Degradada
	COMP	Contribuir, mediante recursos financeiros, à implantação de unidades de conservação de proteção integral ou à preservação de áreas remanescentes dos ecossistemas regionais de valor ecológico. Tais unidades de proteção poderão contribuir ao desenvolvimento de atividades de educação ambiental e pesquisas, pelas comunidades científicas e afins, através da formação de convênios com entidades públicas e/ou privadas	Programa de Compensação Ambiental – Unidade de Conservação

Quadro 4.5-2 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Biótico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS	
Perda de Hábitats da Fauna Local	MIT	Mosquitos ► Realizar o monitoramento das populações de mosquitos com vistas a detectar explosões populacionais que coloquem o ambiente a uma situação de risco de emergência de agravos e, caso necessário, indicar as medidas de controle com vistas à redução dessas populações	Programa de Controle e Prevenção de Doenças	
		Bioindicadores ► Realizar o monitoramento de borboletas frugívoras para interpretar as alterações ecológicas ocorridas no entorno do futuro reservatório	Plano de Ação e Controle da Malária	
		Herpetofauna	Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos animais para áreas que não serão inundadas	Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora
			Realizar o resgate de herpetofauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento	Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação do Projeto
			Monitorar a herpetofauna aquática	Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna
		Avifauna	Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos animais para áreas que não serão inundadas	Programa de Monitoramento da Herpetofauna Aquática
			Realizar o resgate da avifauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento do reservatório	Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação do Projeto
			Realizar o monitoramento da avifauna para avaliar os efeitos da implantação do reservatório em médio e longo prazo	Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna
Programa de Monitoramento da Avifauna				

Quadro 4.5-2 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Biótico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS	
Perda de Hábitats da Fauna Local	MIT	Mastofauna	Realizar o desmatamento seletivo orientado para direcionar a fuga dos animais para áreas que não serão inundadas	Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação do Projeto
			Realizar o resgate da mastofauna durante o desmatamento e na etapa final do enchimento do reservatório	Programa de Resgate e Salvamento Científico da Fauna
			Realizar o monitoramento da mastofauna para avaliar os efeitos da implantação do reservatório em médio e longo prazo	Programa de Monitoramento de Quirópteros
				Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-aquáticos
Aumento da Pressão Antrópica sobre a Fauna Terrestre	PREV	Atropelamento ► Ações voltadas à educação ambiental, educação no trânsito, sinalizações de trânsito e implantação de obstáculos, como lombadas	Programa de Educação Ambiental	
		Caça ► Desenvolver ações para educação ambiental e incentivar a fiscalização rigorosa contra a caça	Plano Ambiental para Construção	
	MIT	Reprodução ► Iluminar no período noturno somente as áreas de grande tráfego ou movimentação de pessoal, e não iluminar áreas próximas aos corpos d'água utilizados pelos anfíbios como sítios reprodutivos	Programa de Educação Ambiental	
		Afugentamento ► Utilização de redutores de ruídos nos equipamentos e veículos	Plano Ambiental para Construção	

Quadro 4.5-2 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Biótico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS	PROGRAMAS	
Atração e Estabelecimento de Fauna para Áreas Antrópicas	PREV	Prever no projeto de implantação das vias de acesso a instalação de drenos, com vistas a manter o fluxo dos cursos d'água perenes ou intermitentes; monitorar as margens dos acessos, com vistas a identificar focos de mosquitos e demais condições epidemiológicas que possam aumentar o potencial malarígeno da área; conduzir campanhas de educação ambiental com o objetivo de orientar a população a não jogar lixo nas estradas, principalmente nos acessos à área da barragem	Plano Ambiental para Construção Programa de Educação Ambiental Programa de Controle e Prevenção de Doenças
			Plano de Ação e Controle da Malária
	MIT	Utilização de lâmpadas de vapor de sódio e tom amarelado ao invés de lâmpadas de luz branca a vapor de mercúrio; cercamento com telas dos recintos administrativos e alojamentos	Plano Ambiental para Construção
		Evitar o acúmulo de resíduos no canteiro de obras (em especial orgânico); elaborar um programa de separação de lixo junto aos trabalhadores	Plano Ambiental para Construção
		Conduzir um programa de educação ambiental com vistas ao incremento da consciência ecológica; distribuir materiais de divulgação (folhetos, manuais); ministrar palestras relacionadas aos temas 'saúde pública' e 'zoonoses'; e intensificar a fiscalização sanitária no canteiro de obras e no seu entorno	Programa de Educação Ambiental
Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna	MIT	Realizar o monitoramento da entomofauna bioindicadora	Programa de Monitoramento de Entomofauna Bioindicadora
			Programa de Monitoramento da Herpetofauna Aquática
			Programa de Monitoramento da Avifauna
		Realizar o monitoramento da fauna	Programa de Monitoramento de Quirópteros
		Realizar o resgate científico da fauna	Programa de Monitoramento de Mamíferos Semi-aquáticos
			Programa de Monitoramento de Primatas
		Realizar o desmatamento seletivo e direcionado da área de inundação	Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto
			Programa de Resgate Científico da Fauna

Quadro 4.5-2 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Biótico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS	PROGRAMAS	
Alteração da Qualidade da Água a Jusante da Barragem	PREV	O projeto executivo do empreendimento incorpora uma série de medidas que evitam a contaminação dos cursos d'água, como a construção de caixas separadoras de óleo em locais exclusivos para a manutenção e limpeza de veículos e equipamentos. Rigorosos controles de tráfego e de velocidade também são práticas adotadas que minimizam o risco de acidentes de trânsito, e consequentemente, o derramamento de óleo, combustível e produtos químicos. Também são previstas medidas de coleta de lixo e tratamento de esgoto. A adoção de coletas diárias de lixo e a orientação aos operários para não descartarem resíduos sólidos de qualquer natureza na margem deverão evitar que o lixo seja levado pelo rio. A adoção de sistemas adequados de tratamento de esgotos evitará a contaminação dos recursos hídricos com coliformes fecais e bactérias patogênicas	Plano Ambiental para a Construção
		Programa de Educação Ambiental	
	PREV	Os procedimentos de construção entregues às empreiteiras deverão orientá-las a evitar desmatamentos desnecessários e a adotar medidas de contenção de processos erosivos. O monitoramento sistemático da qualidade da água deverá registrar eventuais violações ao limite de 100 NTU (Unidade de Turbidez Nefolométrica) a jusante da barragem e orientar procedimentos de controle	Plano Ambiental para Construção
			Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água
Aumento da Pressão Antrópica Sobre a Fauna Aquática	PREV	O empreendedor também deverá coibir a captura de peixes nas imediações do canteiro e a prática da pesca por seus operários, em rios próximos, com fiscalização e orientação sobre o que pode ser considerado crime ambiental	Programa de Educação Ambiental
			Plano Ambiental para Construção
Aprisionamento de Peixes nas Áreas Ensecadas	PREV	Realizar a coleta dos espécimes antes da drenagem do trecho ensecado e devolvê-los ao rio, exceto os destinados a coleções científicas. Os serviços deverão ser acompanhados até a drenagem completa da área	Programa de Resgate de Peixes nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras
Alteração da Estrutura dos Habitats de Dípteros Hematófagos	MIT	Realizar o monitoramento da população de mosquitos hematófagos, identificando os focos e demais condições epidemiológicas que possam aumentar o risco de potencial malarígeno da área; estabelecer critérios de saúde pública para a realização do controle das populações de dípteros	Programa de Controle e Prevenção de Doenças
			Plano de Ação e Controle da Malária

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS
Redução das Condições de Oxigenação da Água a Montante da Barragem	PREV	Definir as áreas prioritárias para desmatamento de acordo com os resultados da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água	Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água
Alteração das Comunidades Planctônicas e Bentônicas	PREV	Definir as áreas prioritárias para desmatamento em função da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água	Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água
Crescimento Excessivo de Macrófitas Aquáticas	PREV	Definir as áreas prioritárias para desmatamento em função da modelagem matemática da qualidade da água; realizar o monitoramento da qualidade da água e das macrófitas aquáticas	Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e Áreas Associadas à Implantação do Projeto
	MIT	Realizar a remoção mecânica em caso de interferência nos usos da água	Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água
Proliferação de Vetores da Esquistossomose	MIT	Realizar o monitoramento da presença de planorbídeos	Programa de Monitoramento da Malacofauna de Interesse Médico
		Manipulação do nível do reservatório para controlar populações dos moluscos	
Aumento da Pressão Antrópica sobre a Área de Preservação Permanente do Reservatório	MIT	A pressão sobre a APP do reservatório deverá ser controlada por meio da elaboração de um plano de uso e ocupação do entorno, por campanhas de educação ambiental e, pela aquisição da faixa marginal do reservatório (APP) pelo empreendedor e pela rigorosa fiscalização por meio de parceria entre empreendedor e órgãos ambientais estaduais e federais	PACUERA Programa de Educação Ambiental
		Monitorar as áreas sujeitas à queda de árvores e desmoronamento de encostas	Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais Sujeitas a Processos Erosivos, PACUERA
Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna	MIT	Implantar sistema de transposição de peixes e monitorar a eficiência deste dispositivo	Programa de Monitoramento da Ictiofauna
Mortalidade de Peixes nas Turbinas	MIT	A morte de peixes durante a parada de máquinas pode ser evitada em por meios de estratégias para confundir os peixes mediante a abertura do vertedouro, de forma a atrair os peixes para outro ponto mais distante das turbinas; pode-se ainda aumentar a vazão das turbinas laterais àquela que será fechada. Dessa forma a redução de vazão não é percebida pelos peixes.	Programa de Monitoramento da Ictiofauna
		Outros mecanismos poderão ser estudados, como a implantação de grades ou de sinais sonoros subaquáticos, cujo objetivo é espantar os peixes que se aproximem das comportas que serão fechadas	

Quadro 4.5-2 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Biótico (conclusão)

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS
Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna a Jusante da Barragem	MIT	Implantar sistema de transposição de peixes - STP; realizar o monitoramento da ictiofauna a jusante da barragem	Programa de Monitoramento da Ictiofauna Sistema de Gestão Ambiental
Alteração da Estrutura da Comunidade da Ictiofauna a Montante da Barragem	MIT	Realizar o monitoramento da ictiofauna no reservatório para a avaliação das alternativas a serem tomadas com vistas à conservação da ictiofauna	Programa de Monitoramento da Ictiofauna
Interferência na Disponibilidade de Presas Aquáticas a Montante da Barragem para Mamíferos Semi-aquáticos	MIT	Realizar o monitoramento da mastofauna semi-aquática no reservatório para a avaliação das alternativas a serem tomadas com vistas à sua conservação	Programa de Monitoramento da Mastofauna Semi-aquática
Disponibilização do Mercúrio para a Cadeia Alimentar	MIT	Recomenda-se que a concentração de mercúrio no pescado seja avaliada anualmente, antes e depois da formação do reservatório	Programa de Monitoramento da Ictiofauna

Quadro 4.5-3 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Socioeconômico

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS
Ampliação do Conhecimento Técnico-Científico	POT	Estabelecer convênios com universidades e institutos de pesquisa para formação de um banco de dados padronizado e sistematizado das informações obtidas com os estudos e pesquisas realizados no âmbito da elaboração do projeto de engenharia e os estudos ambientais da UHE São Manoel	Programa de Interação e Comunicação Social
Geração de Expectativas na População	PREV	Identificação das principais preocupações e expectativas da população; ações de divulgação e esclarecimentos sobre o empreendimento; realização de pesquisas de opinião pública	Programa de Interação e Comunicação Social
Mobilização da Sociedade Civil	PREV	Identificação das principais preocupações e expectativas da população para definir as ações de divulgação e estratégias de comunicação a serem adotadas nas atividades de comunicação social; levantamento das organizações sociais e representatividade; instalação de postos de informação em locais estratégicos; realização de pesquisas de opinião pública, como suporte ao monitoramento das atividades de comunicação	Programa de Interação e Comunicação Social
Alteração da Dinâmica Demográfica	PREV	Adotar diretrizes para a priorização de contratações locais e conceber ações organizadas para controlar os efeitos da chegada de muitos trabalhadores simultaneamente nas cidades; adequar os núcleos urbanos, sobretudo Alta Floresta e Paranaíta, com equipamentos e infraestrutura para acomodar a população atraída pelas novas oportunidades de negócios; promover ações de comunicação e interação sociais	Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra
			Programa de Interação e Comunicação Social
Valorização e Especulação Imobiliária	MIT	Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados, e a Política de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, constante na Lei 11.952/09	Programa de Interação e Comunicação Social
Geração de Empregos	POT	Priorizar a contratação de trabalhadores locais e com atividades econômicas afetadas; implementar um programa de capacitação da força de trabalho local, considerando as demandas específicas de qualificações da mão de obra necessária à implantação do empreendimento e à expansão da economia local	Programa de Contratação e Desmobilização da Mão de Obra
			Programa de Interação e Comunicação Social

Quadro 4.5-3 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Socioeconômico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS
Modificação das Relações Sociais e Culturais	PREV	Promover ações de comunicação e interação social, espaços e eventos culturais e de esporte e lazer	Programa de Interação e Comunicação Social
Pressão Sobre a Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/Rio Azul	PREV	Instalação de placas de identificação no limite da Reserva Estadual de Pesca Esportiva do Rio São Benedito/Rio Azul, veiculando informações relativas à proibição da extração de recursos naturais; produção de cartazes e folhetos contendo as recomendações definidas pela legislação ambiental; produção de folheto destinado aos técnicos e trabalhadores diretamente envolvidos na construção da usina; fiscalização da prática de atividades ilegais no interior da Unidade de Conservação; realização de parceria com o conselho gestor da RE, para auxiliar na elaboração de Plano de Manejo	Programa de Interação e Comunicação Social Programa de Educação Ambiental
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura	MIT	EDUCAÇÃO Projetar a demanda futura dos estabelecimentos educacionais nos municípios e avaliar com quanto o futuro empreendedor poderia contribuir, material e financeiramente, à ampliação da estrutura atual; estabelecer parcerias com potenciais agentes intervenientes no processo de implantação da usina, como SESI, SENAI, ONGs, com os órgãos públicos, sobretudo Secretarias de Educação, Esporte e Cultura dos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de trabalhar o perfil das novas famílias de pessoas vinculadas às obras; realizar um cadastro socioeconômico das famílias de trabalhadores e uma pesquisa de demanda pelos serviços de educação nos municípios	Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais Programa de Interação e Comunicação Social

Quadro 4.5-3 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Socioeconômico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS	PROGRAMAS
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura	ESGOTAMENTO SANITÁRIO Promover a articulação do empreendedor com os órgãos públicos dos municípios envolvidos direta ou indiretamente com a área de implantação da UHE São Manoel, destinada a projetar a demanda futura na infraestrutura de esgotamento sanitário, e avaliar com quanto o futuro empreendedor poderia contribuir material e financeiramente, à ampliação ou readequação da estrutura atual; estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo esgotamento sanitário, visando à implantação de rede coletora e estação de tratamento (ETE) em Paranaíta; apoiar a ampliação da capacidade de tratamento da ETE existente em Alta Floresta, prevista pela prefeitura para 2016	Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura	ABASTECIMENTO DE ÁGUA Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíta e Alta Floresta, com o objetivo de realizar a expansão das redes existentes e, eventualmente, a construção de novas estruturas de captação, tratamento e preservação de água. Realizar cursos e palestras, dirigidos aos trabalhadores das obras e munícipes, destacando a importância da conservação da qualidade da água	Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais Programa de Educação Ambiental Programa de Interação e Comunicação Social
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura	COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS Implantar locais adequados para armazenamento temporário e disposição final dos resíduos gerados no alojamento de trabalhadores e nas obras do empreendimento; realizar cursos e palestras de educação ambiental, dirigidos aos trabalhadores das obras e munícipes, destacando a importância da reciclagem e do acondicionamento correto dos resíduos	Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais Programa de Educação Ambiental Programa de Interação e Comunicação Social

Quadro 4.5-3 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Socioeconômico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS	PROGRAMAS
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura	MIT SEGURANÇA PÚBLICA Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíba e Alta Floresta, com o objetivo de aumentar o efetivo policial; capacitar o quadro existente; adquirir equipamentos e materiais; construir uma delegacia ou posto policial, em Jacareacanga, para atender à população do alojamento de trabalhadores e à população já instalada na região sul do município	Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura	PREV Promover palestras destinadas a informar sobre o empreendimento e estabelecer medidas adequadas de atuação conjunta entre as áreas de segurança dos municípios e a rotina do Plano Ambiental para Construção do Empreendimento	Programa de Educação Ambiental Programa de Interação e Comunicação Social
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura	MIT ATENÇÃO À SAÚDE Estabelecer parcerias com os órgãos públicos responsáveis pelo setor, nos municípios de Paranaíba e Alta Floresta, com o objetivo de reforçar a infraestrutura de saúde, incluindo a contratação de profissionais capacitados, a aquisição de materiais médico-hospitalares, medicamentos, insumos biológicos, leitos hospitalares e veículos	Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais
Aumento da Demanda por Serviços e Pressão Sobre a Infraestrutura	MIT HABITAÇÃO Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados, e a Política de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, constante na Lei 11.952/09 Incrementar a infraestrutura existente, principalmente em Paranaíba	Programa de Interação e Comunicação Social Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais
Melhoria do Sistema Viário	POT Contribuir para a integração dos órgãos públicos com o empreendedor visando à adequação do sistema viário e da sinalização horizontal e vertical às novas demandas surgidas com a implantação do empreendimento	Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais

Quadro 4.5-3 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Socioeconômico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS	PROGRAMAS
Aumento da ocorrência de acidentes de trabalho	MIT Adotar medidas rigorosas de proteção nas atividades de implantação das obras, desde o uso de EPIs, até procedimentos de rotina, sob orientação das empresas construtoras; treinar a mão de obra mediante ações educativas, visando evitar o risco de acidentes pela exposição ao trabalho; adotar os procedimentos-padrão construtivos que abrangem medidas de qualidade, saúde ocupacional, meio ambiente e segurança ocupacional, conforme orientação de normas técnicas correlatas	Programa de Educação Ambiental; Plano Ambiental para Construção
Acréscimo da Prostituição	PREV Adotar de medidas rigorosas de higiene e controle de doenças; orientar quanto à prevenção de doenças; instalar locais adequados para essa finalidade, localizados em área dotada de infraestrutura, próxima às cidades; estabelecer regras de convivência com a população local, imigrante e indígena; incentivar o respeito à população jovem e adolescente; aplicar os instrumentos de comunicação, treinamento e orientação	Programa de Interação e Comunicação Social; Programa de Controle e Prevenção de Doenças
Aumento da Incidência de Doenças	PREV Adotar medidas adequadas de higiene e controle de doenças, sobretudo daquelas preexistentes, e doenças infecto-contagiosas; prevenir as doenças infecciosas e parasitárias por meio de monitoramento laboratorial, localização e remoção de criadouros de vetores e de proteção vacinal contra tétano e febre amarela; prevenir doenças respiratórias com a pavimentação ou umidificação rotineira das estradas, sobretudo nos trechos próximos à mancha urbana	Plano Ambiental para Construção Programa de Educação Ambiental Programa de Controle e Prevenção de Doenças Plano de Ação e Controle da Malária
Perda de Terras e Benefícios	COMP Realizar cadastro físico, cadastro socioeconômico e avaliação dos imóveis, por empresa devidamente habilitada; avaliação de lucros cessantes; apresentação de valores e negociação com proprietários; e realizar o pagamento das indenizações	Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas Programa de Interação e Comunicação Social
Interferência em Sítios com Presença de Elementos do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico	PREV Realizar prospecção de depósitos arqueológicos nas áreas de ocorrência potencial; identificar e registrar os vestígios encontrados; realizar eventos para a difusão do conhecimento obtido com essas pesquisas	Programa de Preservação do Patrimônio Cultural Histórico e Arqueológico

Quadro 4.5-3 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Socioeconômico (cont.)

IMPACTOS	MEDIDAS	PROGRAMAS	
Pressão Sobre as Terras e Cultura Indígenas	PREV	Sinalizar as áreas próximas da TI Kayabi e veicular informações relativas à proibição de entrada de pessoas estranhas e à proibição de extração de recursos naturais; orientar os trabalhadores e os responsáveis pelas obras sobre a cultura indígena e a forma adequada de tratamento quando ocorrer o contato	Programa de Educação Ambiental Programa de Interação e Comunicação Social
			Programa de Apoio às Comunidades Indígenas
Incremento das Receitas Públicas Municipais	POT	Divulgar o montante de recursos destinados aos municípios abrangidos pela UHE São Manoel; estimular, mediante ações de comunicação, o direcionamento do montante de recursos adicionais ao investimento em infraestrutura e à capacitação administrativa das prefeituras de Paranaíta e Jacareacanga	Programa de Reforço à Infraestrutura e Equipamentos Sociais
Dinamização da Economia	PREV	Apoiar e fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados	Programa de Apoio à Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais
			Programa de Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turismo PACUERA
Modificação das Condições Atuais para Pesca Comercial, Esportiva e de Subsistência	COMMP	Indenizar as eventuais benfeitorias pertencentes aos pescadores (ranchos de pesca) e desenvolver parceria com a Colônia Z16; realizar cursos de capacitação à pesca profissional no reservatório; fortalecer o sistema cooperativo para a divulgação e colocação de novos produtos (espécies) no mercado local e regional; e estabelecer parceria com o Programa Nacional de Desenvolvimento da Pesca Amadora – PNDPA, resultante da cooperação envolvendo EMBRATUR / IBAMA / PNUD	Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas
			Programa de Interação e Comunicação Social
Modificação das Condições para Atividades Turísticas	COMMP	Indenizar os proprietários dos estabelecimentos voltados ao turismo (pousadas de pesca esportiva) que serão diretamente afetados pela implantação da UHE São Manoel; implantar áreas de lazer, como praias artificiais e/ou balneários, em substituição aos atrativos naturais inundados	Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas
			Programa de Interação e Comunicação Social

Quadro 4.5-3 – Impactos, Medidas e Programas – Meio Socioeconômico (final)

IMPACTOS	MEDIDAS		PROGRAMAS
Modificação das Condições Atuais de Extração Mineral	CO MP	Compensar financeiramente os mergulhadores e donos de balsas; subsidiar os custos de transferência das mesmas para outros locais	Programa de Compensação pela Perda de Terras, Deslocamento Compulsório de População e Desestruturação de Atividades Econômicas
Redução da Demanda por Bens e Serviços	PRE V	Divulgação do cronograma das obras, com o objetivo de informar a comunidade e as associações comerciais e de prestação de serviços sobre o período previsto para o encerramento das obras civis	Programa de Interação e Comunicação Social

IX – PROGNÓSTICO AMBIENTAL GLOBAL

1 INTRODUÇÃO

O prognóstico das condições emergentes comporta dois enfoques diferenciados: no primeiro, que constitui uma análise de tendências, trata-se de efetuar um exercício de previsão sobre o comportamento da área de influência do empreendimento, em relação às condições físico-bióticas e socioeconômicas, na situação de ausência das obras da UHE São Manoel; o segundo consiste de uma análise das inter-relações do empreendimento com o meio no qual está inserido, atentando-se não só para os impactos provocados pelas obras sobre o meio, mas também para os efeitos decorrentes das atividades antrópicas que se realizam na bacia de contribuição sobre o reservatório.

O primeiro enfoque consubstancia, na realidade, um quadro de referência para a avaliação do impacto ambiental futuro gerado pelo empreendimento na sua área de influência, uma vez que, avançando em relação ao diagnóstico da situação atual, permite a montagem de um cenário de evolução da referida área, abstraindo-se a existência da UHE São Manoel.

Já o prognóstico das condições emergentes com a implantação das obras constitui, certamente, o principal elemento para a avaliação do impacto ambiental. Vale enfatizar a importância de contar-se com um bom diagnóstico, pré-requisito que contribui para a elaboração de um prognóstico tecnicamente bem embasado.

2 PROGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA AUSÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

2.1 O QUADRO GERAL DA REGIÃO

A área de influência indireta (AII) do empreendimento, para os estudos de natureza socioeconômica, compreende os territórios dos municípios de Paranaíta, Alta Floresta e Jacareacanga, onde as relações de produção e a dinâmica socioeconômica têm nuances próprias, conforme se explicitou em diversos textos que consubstanciam o diagnóstico ambiental. No entanto, para efeito de elaboração do prognóstico, também foram utilizados dados constantes da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires (EPE, 2009), tendo em vista a atualidade desse estudo⁷.

De um modo geral, a região não apresenta obstáculos naturais que limitem severamente a possibilidade de implantação da UHE São Manoel.

A economia regional, predominantemente agropecuária, baseada numa pecuária extensiva e, com muito menor expressão em culturas de exportação ou extensivas, tem revelado um bom desempenho para tais atividades, próprias de médias e grandes propriedades. Os **Quadros 2.1-1 e 2.1-2** mostram, respectivamente, os principais usos antrópicos da terra, no ano de 2007, e a evolução do uso do solo no período compreendido entre 1997 e 2007. É de se notar, no **Quadro 2.1-1**, que a região ainda mantém mais de 58% de seu território com a cobertura vegetal, tendo apresentado um substancial crescimento dos usos antrópicos no período considerado, da ordem de 68,7%, com uma taxa geométrica de crescimento anual de 5,37%.

⁷ Foi necessário fazer-se referência à Avaliação Ambiental Integrada – AAI da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires, agosto 2009, tendo em vista que esse estudo adotou um cenário prospectivo para a região polarizada pelo município de Alta Floresta, que interessa ao presente trabalho, sobretudo porque este município faz parte da Área de Influência Indireta da UHE São Manoel.

Quadro 2.1-1 – Principais Usos Antrópicos e Cobertura Vegetal da Região Polarizada por Alta Floresta – 2007

USO DO SOLO E COBERTURA NATURAL	Área Ocupada	
	km ²	%
Lavoura	26,05	0,04
Pastagem	23.988,77	40,92
Áreas Urbanas	78,34	0,13
Subtotal	24.093,16	41,10
Cobertura Vegetal	34.026,50	58,04
Demais usos	293,51	0,50
Áreas Degradadas	211,35	0,36
Total	58.624,52	100,00

Fonte: Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires – EPE, agosto/2009.

Quadro 2.1-2 – Evolução do Uso do Solo na Região Polarizada por Alta Floresta – 1997 a 2007

CLASSES DE USO	Área das Classes (km ²)		Evolução das Áreas (%)	Taxa Geométrica de Crescimento Anual (%)
	1997	2007		
Áreas Degradadas	249,15	211,35	-15,17	-1,63
Uso Antrópico	14.281,91	24.093,16	68,70	5,37
Cobertura Vegetal	42.284,28	34.026,50	-19,53	-2,15
Demais usos	1.809,18	293,51		
Total	58.624,52	58.624,52		

Fonte: Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires – EPE, agosto/2009.

Entretanto, assim como o observado para as demais regiões do país, os pequenos produtores têm ficado à margem desse processo de crescimento da agropecuária, tanto no acesso aos fatores de produção, como no usufruto de uma modernização efetiva das técnicas produtivas.

Enquanto os médios e grandes produtores rurais estão em atividades que apresentam um relativo retorno e dinâmica econômica, os pequenos têm tido poucas oportunidades de reverter a situação de estagnação em que se encontram.

Além da questão dos pequenos produtores, há de se ter presente que parte significativa da população apresenta baixos níveis de renda, provavelmente resultantes da ausência de uma atividade econômica regular.

Consequentemente, esse expressivo contingente de pessoas sobrevive, no limite da subsistência, graças a estratégias marginais, quer seja como safristas eventuais quer através da prestação de serviços informais no meio rural ou urbano.

As dimensões do êxodo rural-urbano, com fortes contingentes de migrações para fora da região, além de confirmar o esvaziamento do campo e progressivo desaparecimento das pequenas propriedades, geram, ainda, um considerável problema para as cidades, onde a abundância de mão de obra de baixa qualificação não é absorvida de forma regular.

Os problemas sociais decorrentes têm levado as Prefeituras Municipais a buscar apoio na preparação e implementação de planos e programas de desenvolvimento de comunidade e bem-estar social, valendo-se, para tanto, de recursos aportados pelo Governo Federal, principalmente.

Entretanto, sem uma decisiva ação na base econômica, que assegure novos horizontes a essa população, os programas e ações assistenciais terão caráter apenas paliativo, sem atingir as causas básicas dos desequilíbrios sociais.

Sintetizando, os problemas mais graves constatados na região são:

- os pequenos proprietários rurais, em sua grande maioria, estão à margem do processo produtivo organizado em bases modernas;
- as condições de infraestrutura, notadamente de energia elétrica e de estradas vicinais, são bastante deficientes nos três municípios, mas a situação é mais grave em Jacareacanga (PA), que, inclusive, não tem fácil acesso à malha rodoviária regional;
- o quadro urbano dos três municípios, sob o aspecto econômico, tem demonstrado baixa dinamicidade e, conseqüentemente, reduzida capacidade de oferta de emprego e serviços em volume e níveis de remuneração adequados. Além disso, as cidades-sede são deficientes em serviços e infraestrutura, sobretudo Jacareacanga (PA);
- há um expressivo contingente de população urbana e rural cujos patamares de vida, em função da inexistência de rendimentos, encontram-se em níveis de subsistência mínimos, carecendo de medidas de apoio imediatas e, principalmente, correções profundas dos desequilíbrios regionais;
- a utilização dos recursos naturais vem sendo conduzida no limite do aceitável. Os vestígios mais significativos de uma ação intensamente predatória, no entanto, correspondem a um passado não muito distante. Na atualidade, o maior problema ambiental da região ainda é o desmatamento.

2.2 TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS

A partir dos estudos efetuados, verifica-se que há diversas configurações possíveis para a retomada do desenvolvimento na área da influência do empreendimento, em face das tendências atuais.

São apresentadas, a seguir, as duas tendências predominantes, que determinam algumas possibilidades de desenvolvimento e de redução aos desequilíbrios da base econômica e social:

(a) O Crescimento no Padrão Tradicional

Há uma forte tendência conservadora, principalmente dos produtores empresariais, de manter o padrão de produção ligado ao mercado agroindustrial de exportação, que apresenta as vantagens da especialização já obtida e da demanda regular dos complexos agroindustriais e de contratos de exportação.

Esta hipótese revela-se pessimista do ponto de vista socioambiental, por basear-se na continuidade de incorporação acelerada de novas áreas às atividades produtivas e na exclusão dos pequenos produtores. A tendência de Crescimento no Padrão Tradicional, apresentada no **Quadro 2.2-1**, considera as tendências da década anterior e os estudos e projeções elaborados por organismos públicos federais vinculados ao projeto de asfaltamento do trecho final da rodovia BR-163.

Quadro 2.2-1 – Tendências de Evolução do Uso do Solo na Região Polarizada por Alta Floresta – Estimativa de Crescimento Acelerado no Período 2007-2017

Uso do Solo e Cobertura Natural	2007		2017		Incremento de Área 2007-2017 (km ²)
	Área Ocupada (km ²)	Distribuição (%)	Área Ocupada (km ²)	Distribuição (%)	
Lavoura	26,05	0,04	10.101,50	17,23	10.075,45
Pastagem	23.988,77	40,92	27.707,07	47,26	3.718,30
Áreas Urbanas	78,34	0,13	86,05	0,15	7,71
Subtotal	24.093,16	41,10	37.894,62	64,64	13.801,46
Cobertura Vegetal	34.026,50	58,04	20.729,90	35,36	
Demais usos	293,51	0,50			(293,51)
Áreas Degradadas	211,35	0,36			(211,35)
Total	58.624,52	100,00	58.624,52	100	-

Fonte: Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires – EPE, agosto/2009.

Os dados desse quadro permitem estimar um crescimento extremamente elevado da agricultura na região em foco, com o plantio de pouco mais de 1 milhão de hectares de lavouras e a implantação de 280.000 ha de pastagens. Em contrapartida, haverá uma redução de aproximadamente 1,32 milhão de hectares de cobertura vegetal natural, com o agravamento de todos os problemas decorrentes dessa perda.

Alguns riscos podem ser associados a essa perspectiva, destacando-se:

- oscilações de mercado por retaliações no comércio exterior;
- esgotamento dos recursos naturais pelo impacto ecológico resultante de uma intensificação das formas de exploração;
- desequilíbrios do processo político e social, dada a concentração de terras e capital, pelos grandes produtores, e as dificuldades de acesso à terra, aos recursos de produção e ao emprego, pelos pequenos produtores.

(b) O Crescimento pela Transformação do Padrão de Produção

A perspectiva de reorganização do processo de expansão regional mediante a correção de desequilíbrios internos na base produtiva pode estabelecer um novo padrão comparativo e aumentar a escala de produção regional, com o fortalecimento do mercado interno e a consolidação de uma maior participação nos mercados estadual e regional.

O novo padrão de competição e integração das diversas forças produtivas dependerá, basicamente, da capacidade associativa dos produtores e da compatibilização de interesses dos diversos estratos sociais. Dependerá, ainda, da superação das desigualdades e das barreiras hoje existentes, tanto internas quanto externas, mas poderá criar a perspectiva de uma nova dimensão para a produção agrícola e industrial, com a geração e elaboração de produtos com maior valor agregado.

A retomada, no segundo trimestre de 2008, do movimento de alta dos preços dos alimentos – com ênfase especial para carnes, leite e arroz, está reanimando a economia da região, e apontando para a viabilidade de transição para um modelo alternativo de crescimento, com ênfase para a diversificação e melhoria da produtividade.

Observa-se, deste modo, que parecem existir as principais pré-condições para que as políticas públicas voltadas para o disciplinamento do uso do solo e para que a reorientação dos modelos de exploração dos recursos naturais sejam efetivamente implementados, trazendo para padrões aceitáveis o ritmo da antropização do território. De qualquer forma, permanece a necessidade de recuperação de áreas degradadas historicamente, em função das taxas de antropização muito elevadas e do desrespeito flagrante às áreas de reserva legal nos imóveis instalados na região.

Considerando as forças expansivas que se consolidaram no período imediatamente anterior, bem como a permanência das condições de mercado que as incentivaram, conforme apontado no cenário resultante da hipótese de desenvolvimento acelerado com a incorporação de novas áreas, destacam-se, a seguir, algumas premissas necessárias para a continuidade do processo de desenvolvimento econômico dentro dessa nova moldura, com ênfase na sustentabilidade:

- severo controle da abertura de novas áreas pela ação complementar de madeireiras e pecuaristas;
- reversão do processo de pecuarização na área em foco, passando a desenvolver-se em paralelo com acelerados ganhos de produtividade e com expectativa de duplicar o rebanho nos próximos 10 anos, num contexto de redução da área total ocupada por pastagens, em função tanto de um aumento substancial na produtividade, como da recuperação de áreas degradadas ou abandonadas;
- conversão para a agricultura (como atividade permanente) das áreas mais aptas e de melhor acessibilidade, hoje ocupadas por pastagens;
- conversão para a agricultura (como rotação quinquenal para reforma de pastagens) de parcela significativa das áreas de pastagens plantadas;
- diversificação e aprofundamento do perfil agroindustrial da região, especialmente na capital regional, Alta Floresta;
- mudança do perfil das atividades de extração vegetal, com forte expansão dos reflorestamentos e do número e área dos projetos de exploração sustentada do potencial madeireiro;
- melhoria no quadro urbano, com a implantação de infraestrutura de saneamento básico e adequação dos sistemas públicos de educação e saúde;
- implantação e melhoria do sistema de infraestrutura viária, seja ela rodo, ferro ou hidroviária;
- estabelecimento de manejo adequado nos estabelecimentos e propriedades rurais, respeitando os limites previstos em legislação para as áreas de reserva legal, mantendo-se, no mínimo, 80% na propriedade rural situada em floresta, e 35% na propriedade rural situada em área de cerrado. As áreas de reserva legal são necessárias ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas;
- melhoria das condições e qualidade de vida da população urbana e rural.

Com base em tais premissas, foi elaborada a projeção das áreas de expansão agrícola para a região polarizada por Alta Floresta, resultando os valores apresentados no **Quadro 2.2-2**, referentes a 2017.

Quadro 2.2-2 – Evolução do Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Região Polarizada por Alta Floresta – Estimativa de Crescimento Acelerado com Sustentabilidade no Período 2007-2017

Usos do Solo e Cobertura Vegetal	Área Consolidada 2007 (km ²)	Distribuição (%)	Cenário Sustentável 2017 (km ²)	Distribuição (%)	TGCA (%)
Lavoura	26,05	0,04	5.599,81	9,55	71,09
Pastagem	23.988,77	40,92	21.179,61	36,13	(1,24)
Sub-total	24.014,82	40,96	26.779,42	45,68	1,10
Cobertura Vegetal (inclui Unidades de Conservação)	34.026,50	58,04	29.064,97	49,58	(1,56)
Demais usos	583,20	0,99	397,50	0,68	(3,76)
Unidades de Conservação			2.382,63	4,06	
Total	58.624,52	100,00	58.624,52	100,00	

Fonte: Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Teles Pires – EPE, agosto/2009

O processo de desenvolvimento é histórico e, como tal, decorre da atuação de cada um dos agentes da sociedade e do conjunto de suas estratégias de expansão. Nesse contexto, assume importância fundamental o Estado, pelas políticas e regras que possa estabelecer.

(c) O cenário sem a implantação do projeto

Conforme apresentado pelas tendências em pauta, o desenvolvimento da região sob a influência do município de Alta Floresta, na qual está prevista a implantação da UHE São Manoel, poderá, nos próximos anos, consolidar as áreas que, atualmente, já sediam atividades agropecuárias, e promover a expansão de novas áreas de lavouras, nos espaços dotados de aptidão agrícola e nas áreas legalmente possíveis.

A não implantação da UHE São Manoel não afetará essa tendência, sobretudo porque a premissa de ocupação do território próximo ao local do empreendimento deverá, cada vez mais, se pautar pelo desenvolvimento sustentável, se prevalecerem as políticas de conservação ambiental atuais e o processo de negociação operado pelo Estado, por meio de seus Ministérios, de Meio Ambiente e de Agricultura, corroborando, nesses casos as políticas atualmente em andamento que propugnam pela proteção dos ecossistemas, respaldados pelo Código Florestal (Lei 4.771, de 15/09/1965), pela Medida Provisória 2166-67, de 24/08/2001 e pelas diversas resoluções CONAMA, além dos zoneamentos socioeconômicos e ecológicos dos estados de Mato Grosso e Pará.

Se essa matriz de sustentabilidade não for seguida ou respeitada, serão irreversíveis as alterações ambientais e o futuro não poderá ser garantido para as próximas gerações, conforme assinam os tratados mundiais nos quais o país é signatário. Tampouco poderão ser formuladas metas de redução de desmatamento e corte nas emissões de gases do efeito estufa, no qual o desmate responde por mais da metade delas.

3 PROGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS COM O EMPREENDIMENTO

O prognóstico das condições emergentes com a implantação das obras constitui-se de um conjunto de previsões elaboradas a partir das informações básicas disponíveis, abrangendo tanto aquelas relativas às características do empreendimento como as pertinentes à região onde ele estará inserido.

As alterações introduzidas no meio ambiente, com a construção de uma barragem e a formação do respectivo reservatório, repercutem tanto nos elementos físicos e bióticos que os constituem como nas

atividades econômicas e sociais que nele se realizam. Em contrapartida, as reações do meio circundante repercutem sobre a própria obra. A todas essas repercussões dá-se o nome de impactos.

Os impactos mais significativos, com efeitos mais graves, ocorrem, geralmente, na fase de enchimento do reservatório. Outros, porém, manifestam-se antes mesmo das obras de barramento do rio, e outros, ainda, somente na fase de operação da usina.

Tornou-se, pois, necessária a clara identificação e caracterização desses impactos, assim como a perfeita demarcação temporal de sua ocorrência, visando à neutralização ou atenuação de efeitos indesejáveis. Isso demandará a adoção de ações e medidas adequadas, algumas com início fixado com bastante antecedência em relação ao fechamento da barragem, enquanto que outras, embora previsíveis, somente serão decididas na oportunidade do enchimento do reservatório.

Para o levantamento dos prováveis efeitos da implantação da UHE São Manoel, considerou-se, além do conhecimento aportado pelo diagnóstico, também os dados acumulados pelas experiências vivenciadas em outras obras, com características semelhantes às da UHE São Manoel.

Do exposto, destacam-se dois objetivos do prognóstico:

- (a) fornecimento dos subsídios necessários à compreensão da significância dos impactos, medidas e programas previstos e a avaliação das condições com e sem a implantação do empreendimento;
- (b) fornecimento dos subsídios necessários a uma adequada intervenção no ambiente, na alternativa de implantação da Usina, adotando-se as medidas preventivas e mitigadoras adequadas ou, medidas compensatórias, para os casos em que não haja mitigação dos fatores ambientais afetados.

3.1 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO SEM A IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

A implantação da Usina Hidrelétrica São Manoel deve obedecer às mais modernas técnicas disponíveis já desenvolvidas nos projetos de engenharia, sobretudo porque em vários desses procedimentos são usuais os métodos construtivos racionalizados e adequados ao ambiente escolhido. A aplicação de procedimentos adequados pode garantir a proteção e conservação ambientais, evitando o encadeamento de uma série de problemas que poderão instabilizar a própria obra, ao final.

Mas, caso tais procedimentos não sejam adotados, avalia-se, a seguir o cenário sem a implementação das medidas e programas propostos, quando da avaliação dos impactos potenciais decorrentes da implantação da UHE São Manoel, e levantam-se alguns dos problemas possíveis de ocorrer nessas condições.

Durante a implantação da infraestrutura de apoio será executado o desmatamento e a terraplenagem. Essas ações podem ocasionar erosão e deslizamentos de massa de terra, principalmente nas partes mais íngremes e nas áreas onde a camada de solo apresenta maior suscetibilidade à erosão (margem direita), provenientes da degradação do maciço motivada pelo apodrecimento de raízes de árvores abatidas e infiltração de água no solo.

Tendo em vista a ausência de vegetação na superfície do solo, que normalmente contribui para obstaculizar o escoamento superficial e favorecer a infiltração em percurso no período de maior precipitação, os filetes de água causarão erosão de ravinamento em seus trajetos, moldando uma rede de drenagem efêmera que convergirá para os cursos d'água existentes na bacia hidrográfica. Em consequência, esse fenômeno levará ao carreamento de material particulado do solo, em grande parte

proveniente dos serviços de movimentação de terra, para o rio Teles Pires, que sofrerá problemas de turbidez.

Os processos de abertura, ampliação e melhoria do sistema viário demandam obras que configurarão encostas íngremes em alguns trechos, de acordo com a adequação à topografia, de forma que tal situação provocará problemas de drenagem, que somados ao desmatamento contínuo, põem em risco a estabilidade do solo. A erosão das vias de acesso devida ao descuido com a construção dos acessos aumentará o risco de acidentes no trânsito de veículos comuns e maquinário. Poças acumuladas de água podem se tornar focos de crescimento de vetores.

O escoamento superficial da água de chuva pode atingir as caixas separadoras de óleo das oficinas mecânicas e provocar o assoreamento do sistema. O solo poroso pode ceder às estruturas dos alojamentos e escritórios e provocar rompimento de tubulações de esgoto. Em ambos os casos ocorreria a contaminação tanto do rio Teles Pires quanto do lençol subterrâneo.

A desestabilização das encostas pode se agravar a partir da utilização de explosivos para o desmonte de rochas, encadeando escorregamentos, principalmente em épocas de solo saturado e preferencialmente em locais onde a geometria de taludes não for bem estruturada.

O desmatamento e as escavações sem planejamento adequado desestabilizam os solos e os expõem à lixiviação e desmoronamento, especialmente durante o período de chuvas intensas. O escoamento superficial carreará grande quantidade de material em suspensão e provocará forte alteração no aspecto da água do rio, tornando-a mais turva.

Iniciado o processo construtivo, o descumprimento ou a ausência de um programa de controle ambiental da construção levará à contaminação do rio Teles Pires por esgotos provenientes de alojamentos e escritórios; por lixo despejado na margem do rio, por óleo decorrente da lavagem e manutenção de veículos e equipamentos.

A disposição inadequada de resíduos sólidos, bota-fora, rejeitos, restos de equipamentos, entre outros provenientes do processo de execução da obra principal e durante a etapa de operação da usina, podem chegar a contaminar os aquíferos, devido às condições de afloramento ou sub-afloramento de águas subterrâneas nas áreas marginais, em face da elevação da superfície piezométrica local, antes controlada pelo nível médio da rede de drenagem natural, que será interceptada pelas águas do reservatório.

A ausência de cuidados correlatos à reintegração do canteiro à paisagem regional ou execução descuidada, pode ocasionar diversos tipos de degradação dos recursos naturais levando a um quadro de destruição em que as condições ambientais não proporcionem a reversibilidade e também inviabilize a recomposição devido ao custo elevado das obras de recuperação e/ou compensação. Cabe destacar que as degradações mais agravantes são as erosões, processos de ravinamento que podem levar à abertura de voçorocas e queda de blocos; exploração de áreas de empréstimo e turbidez da água.

O desmatamento poderá comprometer a fauna associada que perderá seus habitats, e será forçada a migrar para outros ambientes estabilizados, nos quais aumentará a tensão pela competição por território, alimento e reprodução. Este cenário é mais provável na margem esquerda do rio Teles Pires, em função da maior presença humana e de condições mais planas de terreno. Associada a essa instabilização a fauna poderá ficar sujeita à caça predatória.

Os grandes bagres do rio Teles Pires e do rio São Benedito deverão chamar a atenção dos operários contratados para a construção da obra, que poderão ter a pesca como alternativa de lazer. Sem fiscalização e orientação de programas de educação ambiental dirigido a esses trabalhadores, poderá

ocorrer forte aumento na pressão de caça sobre a fauna silvestre e também da pesca na Reserva Estadual de Pesca Esportiva Rio São Benedito/Rio Azul e na Terra Indígena Kayabi.

Na etapa de fechamento da barragem e formação do reservatório é comum que ocorram fenômenos de escorregamentos de massa nas encostas marginais, caracterizado principalmente por quedas de blocos, devido à saturação de água nos materiais constituintes do solo e nos depósitos de tálus. Este processo ocasionará uma situação crítica, pois degradará diretamente os recursos naturais, incluindo a descaracterização da paisagem, e afetará o funcionamento da barragem, pois se tornará um risco para os operários.

O enchimento do reservatório sem um plano de desmatamento e limpeza de áreas selecionadas provocará sérios impactos na fauna e em ambientes marginais do reservatório. Poderá ocorrer forte degradação da qualidade da água em alguns braços do reservatório, cuja morfologia dificulta a renovação da água. Nesses ambientes poderá ocorrer a desoxigenação da água por período prolongado e o acúmulo de matéria orgânica.

O enchimento rápido do reservatório provocará a morte de muitos exemplares de fauna de deslocamento lento, ou incapazes de voo ou de fugir da subida das águas. No caso de não haver o desmatamento seletivo, as ações de resgate serão dificultadas pela impossibilidade de passar pelo emaranhado de galhos e troncos na altura da linha d'água.

A obstrução das rotas de migração deverá afetar o fluxo migratório de peixes, que tenderão a se concentrar nas proximidades da barragem durante a piracema. Inúmeros pescadores são atraídos para a região em busca de presas fáceis. A falta de fiscalização estimulará a pesca predatória, cuja consequência será a redução dos estoques pesqueiros a jusante da barragem.

Com o aumento populacional esperado para os municípios da AII, principalmente para os núcleos urbanos de Paranaíta e Alta Floresta, haverá um aumento da demanda por serviços públicos e equipamentos urbanos, agravando as condições já deficitárias evidenciadas nos setores de saneamento (esgotamento sanitário, abastecimento de água, coleta e disposição de resíduos sólidos), educação, saúde, habitação e no sistema viário e de transportes. A pressão sobre os equipamentos existentes será mais intensa durante a fase de implantação, momento em que é esperada uma piora nos padrões de qualidade de vida e nos diversos indicadores sociais.

A degradação das condições sanitárias trará desdobramentos sobre a saúde da população, aumentando a incidência de doenças infecto-contagiosas. Além disso, a existência de acidentes de trabalho é inerente às obras civis de grande porte, entretanto, estes tendem a ser mais intensos sem a adoção de medidas preventivas, como a utilização de EPI e treinamentos em Saúde e Segurança do Trabalhador. Considerando-se a região onde será implantado o empreendimento, ocorrerá um aumento de doenças veiculadas por insetos hematófagos – febre amarela, leishmaniose tegumentar, malária, entre outras moléstias.

Esses impactos, decorrentes do aumento da pressão sobre a infraestrutura, são ainda mais significativos quando considerada a incapacidade das prefeituras municipais de direcionarem os investimentos necessários para regularização da situação. Destaca-se que os municípios da AII, sobretudo Jacareacanga (PA) e Paranaíta (MT), possuem estruturas produtivas e bases populacionais escassas, com grande parte da arrecadação sendo proveniente de transferências dos Estados e União.

Para a socioeconomia, os impactos gerados pelo enchimento do reservatório e na fase posterior, de operação da Usina, excetuando-se o risco de perda de sítios arqueológicos, serão relevantes, sobretudo para as categorias sociais atingidas, no caso, as famílias de pescadores comerciais, de garimpeiros e donos de balsa, de empreendedores e empregados do setor turístico e de proprietários e empregados de

estabelecimentos agropecuários. O reflexo desses impactos no âmbito regional, no entanto, será mínimo, não apenas do ponto de vista social quanto econômico, considerando que as atividades desenvolvidas em áreas afetadas (garimpo, turismo, pesca e pecuária) empregam reduzido número de trabalhadores, representam pequena parcela do Valor Adicionado municipal e possuem pouca ou nenhuma vinculação com atividades urbanas municipais.

A operação do empreendimento terá como impacto positivo, sobretudo para os municípios que terão área alagada, a compensação financeira prevista nas Leis nº 7990/89 e 8001/90.

3.2 A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO COM A IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Normalizados na década de 1990 pela ISO 14001, os Sistemas de Gestão Ambiental já vinham sendo incorporados ao planejamento de usinas hidrelétricas desde longa data. Atualmente não mais se concebem grandes empreendimentos sem medidas de prevenção de danos ao trabalhador ou ao meio ambiente. A título de exemplo, em 1975 foram realizados estudos de qualidade da água e da ictiofauna por FURNAS, durante a construção da conclusão das obras da UHE Marimbondo, no rio Grande, e a CEMIG realizou estudos semelhantes antes de concluir a usina de Emborcação, no rio Paranaíba, em 1980.

Medidas e programas ambientais têm por objetivo a viabilização ambiental de projetos de grande porte, prevenindo, mitigando ou compensando os danos ambientais identificados pelo EIA. As interferências no ambiente podem ser minimizadas com um planejamento adequado da construção, em que se determine com precisão as áreas a serem desmatadas, escavadas, ou aquelas sujeitas a todo tipo de intervenção. Para tanto a implantação da UHE São Manoel adotará um processo construtivo adequado à região amazônica, monitorado e controlado por um eficiente sistema de gestão ambiental.

Por meio do sistema de gestão ambiental, todas as atividades de construção serão acompanhadas por programas de monitoramento que visam fornecer subsídios para a adoção de medidas de controle que se fizerem necessárias.

Durante a fase de planejamento da usina, em que vários profissionais percorrem a região para levantar informações não apenas para definição do sítio construtivo, quanto para identificar todos os aspectos ambientais pertinentes à implantação do empreendimento hidrelétrico, já se inicia um movimento na população, diante da expectativa suscitada por novas obras na região. Tais preocupações podem levar à mobilização da sociedade civil.

Dentre as medidas estabelecidas para atenuar esse processo, devem ser implementadas ações de divulgação e esclarecimentos sobre o empreendimento e consolidado um programa de comunicação social. Tais ações se iniciam pela identificação das principais preocupações e expectativas da população e pela realização de pesquisas de opinião pública. À medida que o planejamento das obras avance e se iniciem as fases de implantação das obras, o empreendedor deve incrementar as ações de divulgação e as estratégias de comunicação a serem adotadas no programa de interação e comunicação social.

Este programa compreende ações que perpassam por outros programas em desenvolvimento na fase de implantação das obras, como o Plano Ambiental de Construção, plano de contratação e desmobilização da mão de obra, programa de controle e prevenção de doenças, dentre outros.

No início da implantação do empreendimento, promove-se o levantamento das organizações sociais e sua representatividade na região; a instalação de postos de informação em locais estratégicos; a realização de pesquisas de opinião pública, como suporte ao monitoramento das atividades de comunicação

Essas medidas destinam-se a fortalecer as políticas públicas em andamento, como os Planos Diretores e de Ordenamento Territorial dos municípios afetados, além de vir de encontro à Política de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, constante na Lei 11.952/09.

Durante a implantação da UHE São Manoel, aplicam-se as ações recomendadas no Plano Ambiental para Construção, que são apresentadas em conjuntos diferenciados de medidas que contemplam todo o apoio necessário à construção do empreendimento segundo critérios, normas e procedimentos que visam a introduzir os padrões de qualidade necessários à implantação do empreendimento. O PAC inclui ações de comunicação social, capacitação do trabalhador, controle médico operacional, prevenção de acidentes, controle ambiental e recuperação de áreas degradadas, entre outras.

A adoção de técnicas de controle de erosão para a construção de acessos, canteiro e alojamentos, e para a exploração das áreas de empréstimo e de bota-fora, evitará desmoronamentos, escoamento superficial difuso e erosão das áreas comuns no interior do canteiro e nas bordas das estradas. A prevenção de processos erosivos reduz o risco de crescimento de vetores de malária em poças e o aumento da turbidez da água do rio Teles Pires.

O direcionamento das águas pluviais prevenirá de contaminação do rio Teles Pires com óleo ou outros poluentes, as oficinas e depósitos de inundação.

Está prevista a adoção de sistemas eficientes de tratamento dos efluentes sanitários dos escritórios e alojamentos, assim como para o recolhimento e destino final do lixo produzido. Resíduos tóxicos deverão ser cuidadosamente armazenados, conforme as normas em vigor, e seu descarte deverá ser feito por empresas qualificadas, em aterros certificados.

Serão implementadas normas de conduta e de respeito ao meio ambiente, a fim de que não ocorram conflitos entre a mão-de-obra contratada e população local. Tais ações visam ainda coibir a pesca e a caça nas áreas sob responsabilidade do empreendedor. Convênios com órgãos de fiscalização poderão reforçar a proteção aos ecossistemas.

A fiscalização compartilhada entre empreendedor e órgãos de fiscalização ambiental permitirá que seja coibida a exploração irracional de recursos florestais no entorno do reservatório, além da pressão da caça e da pesca predatória tanto a jusante da obra quanto na área do canteiro. Programas de educação ambiental deverão estimular a população local e os operários a trabalharem pela conservação dos ecossistemas aquáticos e terrestres.

O desmatamento da área de inundação será planejado de forma a facilitar a evasão da fauna local para áreas marginais protegidas. A limpeza das áreas selecionadas reduzirá o conteúdo de matéria orgânica vegetal atingido pela formação do reservatório e reduzirá o impacto da decomposição da vegetação submersa sobre a qualidade da água, principalmente nos braços que serão formados na margem esquerda do reservatório, onde o tempo de residência da água será mais prolongado que o do corpo principal.

Sementes e plântulas serão coletadas durante o desmatamento e limpeza para serem utilizados na recomposição florestal das áreas degradadas.

Durante o isolamento de segmentos da calha do rio para a construção das estruturas da barragem, será feito o resgate dos peixes retidos nessas áreas, e sua devolução para o ambiente aquático. A ictiofauna será monitorada de modo que se possibilite definir estratégias viáveis para a conservação da fauna ictíica, especialmente dos grandes migradores.

O monitoramento da qualidade da água possibilitará a identificação de eventuais alterações provocadas pela construção e pela operação da usina.

A infraestrutura dos municípios será reforçada para receber os operários. A área de Saúde será alvo de atenção especial, em virtude do risco de introdução da malária na região. Outras doenças serão prevenidas pelo Programa de Controle e Prevenção de Doenças.

Também será reforçada a infraestrutura de Educação, para atender aos familiares dos operários, bem como a rede viária, para prevenir acidentes de trânsito.

Por meio de programas de educação ambiental e de comunicação, os operários serão estimulados a respeitar a cultura e os limites das terras indígenas.

Após a formação do reservatório, a constituição do cinturão de proteção em torno do reservatório, a partir da aquisição da Área de Preservação Permanente, e o suporte a unidades de conservação na região deverão compensar a perda de cobertura vegetal decorrente da formação do reservatório. A criação de áreas protegidas na região é fundamental para a conservação de espécies de flora e fauna.

A utilização das áreas do entorno do reservatório deverá ser norteada pelo Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA), especialmente quanto a conservação da Área de Preservação Permanente. A ocupação do entorno visando à produção de grãos poderá alterar a qualidade da água do reservatório, assim como a implantação de parques de lazer e de práticas náuticas. Lixo e esgoto, nesses casos, são os principais elementos de deterioração da qualidade ambiental do futuro lago.

A ordenação do uso da terra por meio do PACUERA, evitará a degradação do entorno e orientará os usos múltiplos das margens e do lago, a fim de prevenir desmatamentos e poluição dos recursos hídricos.

A arrecadação total do município de Alta Floresta (MT), em 2006, foi da ordem de R\$ 40 milhões, enquanto que Paranaíta (MT) arrecadou apenas a quarta parte desse montante. A arrecadação adicional durante a fase de implantação, resultante do aumento do ISSQN e da dinamização da economia, propiciará um significativo aporte de recursos aos municípios que poderão suprir as demandas municipais. Agrega-se a isso a possibilidade de melhoria da governança do poder público em gerir os novos recursos provenientes da arrecadação fiscal, priorizando a aplicação deles para as necessidades reais dos municípios.

Finalmente, por meio do Sistema de Gestão Ambiental, todas as atividades de construção serão acompanhadas por programas de monitoramento que visam fornecer subsídios para a adoção de medidas de controle que se fizerem necessárias.

4 DESCOMISSIONAMENTO

O descomissionamento de usinas hidrelétricas, ou desativação, se refere à interrupção definitiva da geração de energia elétrica. Uma das causas do descomissionamento é a perda do volume útil do reservatório a ponto de comprometer a geração de energia elétrica. Outra possível causa de descomissionamento é a perda de rendimento dos equipamentos e a necessidade de manutenção mais frequentes, em face do aumento da abrasão dos sedimentos mais grossos no circuito de geração, o que também pode levar o empreendedor a abrir mão de geração de energia.

É preciso esclarecer o que se entende como vida útil de uma usina hidrelétrica, que normalmente expressa o tempo necessário para que o volume útil do reservatório seja assoreado. Do ponto de vista de engenharia, isso não significa necessariamente a interrupção da geração, mas a alteração do regime operacional, de regularização para fio d'água, com redução da geração na época de estiagem.

A partir da perda total do volume útil, a usina tem diminuída a sua capacidade de amortecimento de cheia e pode operar com nível estável. A decisão pela interrupção da geração dependerá do rendimento energético e do custo de manutenção dos equipamentos, que passarão a operar com água mais abrasiva, devido à passagem de sólidos com granulometria maior, tal como as areias.

O assoreamento não necessariamente impede a continuidade do funcionamento das máquinas. A regra básica da operação de uma usina hidrelétrica inclui vazão e altura de queda. Em usinas que operam a fio d'água não há volume útil, e a barragem é construída basicamente para constituir a altura desde a cota máxima operacional e o rotor que movimenta a turbina.

Por isso, enquanto em usinas com função regularizadora a perda de volume útil pode comprometer a geração, ou obrigar a mudança na forma de operação da usina, as usinas que operam a fio d'água, dependendo do seu desenho, podem manter a mesma capacidade geradora, ainda que assoreada.

No rio Teles Pires, na área da UHE São Manoel, não foi detectado transporte de sedimento significativamente alto, o que já resulta em longo tempo de vida útil do reservatório. Isto, aliado às características geométricas do reservatório, levou a uma estimativa de 120 anos de vida útil para o empreendimento. Além disso, a partir da construção da UHE Teles Pires, imediatamente a montante do reservatório da UHE São Manoel, o sedimento mais grosso ficará retido no primeiro reservatório. Considerando que a bacia de drenagem incremental é pequena, não tem importantes contribuintes nem processos erosivos acentuados, não há expectativa de significativa contribuição lateral de sedimentos.

Deve-se destacar que o reservatório é raso e que a soleira da tomada d'água está posicionada ao nível da calha original do rio, de modo que não haverá acúmulo de material nas proximidades do cone de influência da sucção das turbinas, posto que a velocidade da água é mais rápida na região e os sedimentos serão levados para jusante passando pelas turbinas. Outra característica do empreendimento é que a parte de montante da ensecadeira utilizada no período de construção da usina será deixada nos períodos de enchimento e operação do reservatório, protegendo parcialmente a tomada d'água da usina da chegada de sedimentos mais grossos.

Dentro dessa expectativa, o assoreamento completo do reservatório da UHE São Manoel pode ser considerado como improvável, mesmo no horizonte de mais longo prazo, não havendo motivos para paralisação da geração de energia elétrica no futuro mais distante. Isto, desde que o custo de manutenção das turbinas e do circuito de geração, proporcionado pela abrasão dos sedimentos, não seja significativamente alto em relação ao lucro proporcionado pela venda da energia gerada.

No âmbito mundial a discussão sobre o descomissionamento de usinas hidrelétricas foi ampliada ao nível de se cogitar, em alguns casos, pela remoção da barragem. Uma das motivações foi a possibilidade de retorno dos salmões aos rios da costa do Pacífico dos EUA e do Canadá.

No Estado de Wisconsin, por exemplo, de 1967 a 2003⁸ foram removidas cerca de 60 barragens antigas. A barragem de Willow Falls, em Saint Croix, foi a estrutura mais alta removida (33 metros). Não obstante, o volume ser pequeno, cerca de 120.000 m³, o custo da remoção, em 1991, foi de 600.000 dólares.

No Canadá também há registros de várias remoções de barragens, porém todas de pequeno porte, mesmo que algumas delas tenham altura superior a 30 metros.

O sítio RIVERNET⁹ mantido pela European Rivers Network traz informações sobre a remoção de barragens na França, Espanha e nos Estados Unidos. Ainda que algumas delas tenham altura superior a dez metros, o volume acumulado é pequeno e passível de ser manejado.

O maior projeto de remoção em vias de ser executado situa-se no rio Elwha, para onde foi proposta a remoção de duas barragens – Elwha e Glines Canyon - que, apesar da altura, inundaram áreas de 86 e 166 hectares, respectivamente¹⁰.

No Brasil, são escassas as informações sobre a desativação de usinas hidrelétricas, sendo restritas à pequenas centrais hidrelétricas desativadas, porém não removidas.

Considerando-se a vida útil estimada para o reservatório da UHE São Manoel – mais de 120 anos - e a dificuldade de se elaborar cenários para avaliação de repercussões socioambientais para períodos tão longos, a hipótese de descomissionamento da usina não foi analisada neste estudo. Caso esta hipótese venha a ser futuramente considerada, será necessária a elaboração de um estudo ambiental específico.

⁸ <http://www.dnr.state.wi.us/org/water/wm/dsfm/Dams/removal.html>

⁹ Consulta: (http://www.rivernet.org/general/dams/decommissioning/decom3_e.htm)

¹⁰ As informações sobre esse projeto podem ser obtidas nos sítios: <http://www.elwhabiodiversity.org/elwha/e>
<http://www.elwhainfo.org/elwha-river-atershed/dam-removal/history-elwha-and-glines-canyon-dams>.

X – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação da UHE São Manoel irá provocar alterações na paisagem do trecho do rio Teles Pires que faz divisa entre os estados de Mato Grosso e do Pará. Ao longo dos estudos ambientais foram identificados, descritos e analisados os impactos ambientais decorrentes dessa implantação. Em cada uma das etapas do processo metodológico de avaliação dos efeitos adversos ou positivos dessa implantação, foram identificadas as medidas e programas capazes de, minimamente, atenuar ou potencializar tais efeitos.

A partir da avaliação desses impactos, sob a perspectiva dos efeitos cumulativos e sinérgicos da implantação da UHE São Manoel, destacam-se, a seguir os aspectos mais relevantes a imprimir as condições efetivas dessa implantação.

- (i) O aproveitamento do potencial hidrelétrico brasileiro, onde se inclui a UHE São Manoel e os demais aproveitamentos potenciais inventariados na bacia hidrográfica do rio Teles Pires, é de importância estratégica para o atendimento satisfatório das necessidades de desenvolvimento socioeconômico do país.
- (ii) Como aspecto positivo decorrente da implantação da UHE São Manoel, cabe destacar o aporte de 351,7 MW médios ao Sistema Interligado Nacional (SIN), o qual terá consideráveis reflexos sobre a qualidade de vida das populações beneficiárias e sobre a economia, em termos de geração de riqueza e de empregos. Estimativas já realizadas mostram que essa quantidade de energia é suficiente para atender a cerca de 584.584 unidades habitacionais, as quais, admitindo-se uma média de 4 pessoas por família, representam um contingente de 2.338.336 habitantes. Isso equivale a dizer que a referida usina, sozinha, será capaz de abastecer com energia elétrica uma cidade de porte similar ao de Belo Horizonte (2.452.000 habitantes, estimativa IBGE 2009).
- (iii) O fato acima apontado, quando confrontado com os efeitos dos impactos adversos gerados pelo empreendimento, faz com que o balanço entre benefícios *versus* danos seja favorável aos primeiros. Um índice que dá suporte a tal assertiva é a relação área alagada por potência instalada, que se expressa pela relação entre a potência instalada de uma usina e a área por ela efetivamente inundada. Tal índice, no caso da UHE São Manoel, alcança o valor de 0,09 km² inundado por MW, o que a coloca, no plano nacional, entre as melhores plantas de geração com porte equivalente.
- (iv) A UHE São Manoel se localiza a, aproximadamente, 1.200 m a montante da foz do rio Apicás. Neste trecho o rio Teles Pires desenvolve-se através de canais e fortes corredeiras que contornam um grande número de ilhas e ilhotas rochosas. A região do aproveitamento apresenta vale aberto e assimétrico e, em sua porção média, o vale é mais encaixado, ocorrendo em suas margens densa cobertura florestal, ainda em bom estado de conservação, sobretudo na margem direita.
- (v) Sob o aspecto das interferências no meio ambiente e sobre a população, a UHE São Manoel situa-se em uma região de baixa ocupação humana, não apresentando aglomerados populacionais em sua área de influência direta. Essa ocupação é representada por algumas poucas propriedades onde predomina a pecuária extensiva para gado de corte.
- (vi) As alterações introduzidas no meio ambiente, com a construção da barragem e formação do respectivo reservatório, repercutem tanto nos elementos físicos quanto nas atividades econômicas e sociais. Em contrapartida, as reações do meio circundante repercutem sobre a própria obra.
- (vii) O projeto de implantação da UHE São Manoel prevê a construção em cerca 4 anos e meio, devendo ocupar, no momento de pico das atividades construtivas, cerca de 4.000 pessoas (empreiteiro, fiscalização, cliente, etc.) e a intensidade de absorção de mão de obra se dará entre o 16.º ao 23.º mês. Está prevista a instalação de canteiro de obras próximo ao local

do eixo na margem direita. Prevê-se que a energia elétrica necessária à execução da obra será fornecida pela REDE-CEMAT – Centrais Elétricas do Mato Grosso, através da interligação com a LT existente na tensão de 34,5 kV que segue em paralelo à rodovia MT-206. O fornecimento de água poderá ser feito a partir de captação no próprio rio Teles Pires, através de estação de captação e bombeamento que conduzirá a água bruta, através de uma adutora, até um reservatório junto à estação de tratamento de água - ETA. A água destinada ao consumo humano será tratada e tornada potável conforme os padrões de potabilidade exigidos pelos órgãos de saúde pública.

- (viii) As obras para a implantação da Usina demandarão a remoção de cobertura vegetal dos terrenos para instalação das estruturas de apoio e do reservatório. A retirada da cobertura vegetal provocará efeito cumulativo da perda da vegetação, que ocorrerá em duas fases distintas. Inicialmente para abertura de acessos e áreas para a implantação de canteiro, alojamento e infraestruturas; e em seguida para formação do reservatório. As fontes geradoras de impacto ocorrerão com intervalos de até dois anos, considerando o cronograma de obra. Da mesma forma, a perda de habitats para a fauna se manifestará de forma cumulativa em etapas diferenciadas. Nesses casos o período de maior magnitude ocorrerá com a formação do lago. Por isso recomenda-se que a retirada da vegetação obedeça a um cronograma rígido de implementação, garantindo a realização do resgate da fauna associada, assim como a proteção e contenção dos taludes. Destaca-se, sobretudo, a necessidade de manter parte da cobertura vegetal para a manutenção de abrigos e nichos para a reprodução e alimentação da fauna aquática.
- (ix) A abertura de acessos, a limpeza da área do canteiro e a construção dos alojamentos produzirão impactos diretos sobre a fauna terrestre, potencializados pela produção de ruídos, pelo atropelamento de fauna, pela interferência na reprodução. Tais impactos se somam e amplificam a tendência de evasão de fauna, devido à perda de habitats. Há que se considerar também a possibilidade do aumento da caça pela população. Para a redução de tais impactos estão previstas ações como educação ambiental para o trânsito, desmatamento restrito às áreas necessárias à implantação do empreendimento e controle de ruído e da iluminação noturna.
- (x) A perda de cobertura vegetal pela formação do reservatório ampliará a tensão sobre os habitats da fauna e as áreas disponíveis para sua manutenção. Algumas espécies deverão se evadir e poderão não mais retornar à AID. Todos esses impactos inevitavelmente interagem de forma sinérgica sobre a Redução Local da Riqueza e Abundância de Espécies da Fauna, cuja mitigação é prevista pelo desmatamento direcionado, e cuja compensação se dará por meio da constituição de uma ampla Área de Preservação Permanente em torno do reservatório, e pelo apoio à criação ou fortalecimento de Unidades de Conservação.
- (xi) As intervenções no sítio de construção para a implantação da UHE São Manoel, de infraestrutura de apoio e alojamentos; a exploração de áreas de empréstimo e o desmatamento das áreas de inundação provocam impactos diretos no meio físico que, de forma sinérgica, e associados com os impactos decorrentes da entrada de mão-de-obra, disposição de lixo e de esgotos sanitários, poderão provocar alterações na qualidade da água a jusante da área de construção e prejudicar seus usos atuais de contato primário e consumo. Contudo, a prevenção ou mitigação desses impactos é prevista a partir de uma série de medidas de controle ambiental da obra e de programas de educação ambiental voltados para o contingente de operários.
- (xii) Uma série de impactos poderá atuar, em maior ou menor grau, sobre a ictiofauna do rio Teles Pires, provocando efeitos sinérgicos. A interrupção do fluxo migratório provocará a concentração de populações de peixes nas proximidades da barragem, principalmente reofilicos migradores. Essa concentração expõe os peixes tanto à pesca predatória quanto ao risco de mortandade devido à falha no procedimento de parada de máquina. De forma

mais acentuada que a pesca predatória, a transposição para montante da barragem, por meio de escada ou elevador de peixes, poderá ampliar a redução no plantel de espécimes sexualmente maduros. Ainda que estes exemplares desovem no rio Teles Pires a montante do reservatório, eles poderão não retornar ao trecho a jusante da barragem, permanecendo no remanso do reservatório. O aumento da oferta de peixes migrados do trecho de jusante para montante do reservatório, criará a falsa impressão de maior abundância de peixes e poderá ampliar a captura comercial, prejudicando ainda mais os estoques pesqueiros da bacia. Esse impacto demanda ações de monitoramento da ictiofauna e da eficiência do mecanismo de transposição de peixes.

- (xiii) A formação do reservatório, contudo, criará ambientes marginais de tempo de residência longo, em que o estado trófico e a estabilidade do ambiente favorecerão o crescimento de plantas aquáticas e uma ictiofauna mais adaptada ao ambiente lântico deverá surgir e proliferar. Dentre as espécies favorecidas cita-se o tucunaré, espécie de alto valor comercial e muito procurada pela pesca esportiva. A formação desses ambientes deverá repercutir também no fluxo de turistas e na disponibilidade de pescado. A manutenção de áreas com cobertura vegetal submersa é recomendada para que se amplifique o efeito positivo de aumento da biomassa ictífica, a fim de que se obtenham alternativas de renda para a população local, a partir da exploração racional dos recursos pesqueiros gerados pela formação do reservatório.
- (xiv) Com base nos resultados da modelagem matemática, de uma maneira geral, não é esperado um comprometimento da qualidade da água do futuro reservatório, independente do tempo de enchimento do reservatório. Dessa forma, recomenda-se que o enchimento seja realizado de forma lenta, visando a realização de outros programas ambientais, como o resgate da fauna terrestre da área de inundação.
- (xv) A formação do reservatório da UHE São Manoel poderá inviabilizar a exploração e o aproveitamento de algumas reservas minerais. O efeito desse impacto torna-se cumulativo quando se juntam os diversos títulos minerários existentes na área abrangida pelo empreendimento, não apenas junto ao canteiro de obras, mas, sobretudo, na área do reservatório. Nessas áreas poderão ser verificadas interferências sobre processos em fase de requerimento de pesquisa, autorização de pesquisa, requerimentos de lavra e de permissão garimpeira associadas a diferentes fases, desde a Etapa de Construção até o Enchimento/Operação da Usina, porém os graus de interferência do empreendimento sobre as áreas abrangidas pelos processos minerários são baixos, de uma forma geral.
- (xvi) A perda de áreas produtivas decorrente da implantação da UHE São Manoel em função da aquisição progressiva de terras para implantação das estruturas de apoio do empreendimento, como vias de acesso, alojamento, canteiro de obras, e as demais áreas para o enchimento escalonado do reservatório, caracteriza um efeito cumulativo brando na região. Atualmente, cerca de 70% das propriedades localizadas nas futuras áreas da Usina, praticam a criação de bovinos.
- (xvii) Durante a implantação do empreendimento haverá recolhimento do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), que reverterá ao município que vier a sediar o canteiro de obras. Durante a fase de operação, os municípios de Paranaíta (MT) e Jacareacanga (PA) receberão Compensação Financeira pela geração de energia, na medida diretamente proporcional às suas áreas afetadas, ao passo que Jacareacanga, por sediar a casa de força, também receberá uma parte do ICMS sobre a energia produzida. O recebimento desses tributos corresponderá a uma parcela significativa das receitas municipais, dada as características econômicas e porte desses municípios. No caso de Paranaíta (MT), a projeção realizada indica que o valor da compensação financeira representará um acréscimo de 34% sobre a receita própria atual do município (2008).

- (xviii) Esse aporte significativo de capital nos cofres públicos possibilitará a realização de inúmeras melhorias nesses municípios, gerando efeitos sinérgicos positivos nessas áreas. Esses efeitos poderão ser sentidos nos setores produtivos atualmente deprimidos e na reestruturação dos serviços públicos de saúde, educação, saneamento, lazer, segurança pública, entre outros. Contudo, destaca-se que os avanços sociais e econômicos dependem de um gerenciamento eficaz dos gastos públicos.
- (xix) Por todas essas questões justifica-se a implantação da UHE São Manoel, desde que tomadas as medidas adequadas de prevenção, mitigação, compensação ou potencialização dos efeitos decorrentes de sua construção. Uma vez atendidas essas condições, conclui-se pela viabilidade técnica, econômica, social e ambiental da implantação da UHE São Manoel.