

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE DOS RECURSOS HÍDRICOS -COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB CE

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - E IA
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA
LEVANTAMENTO CADASTRAL E PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO
DA BARRAGEM FAÉ EM QUIXELÔ - CE

TOMO II EIA

GAIA

FORTALEZA
JUNHO DE 1999



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS
RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ-PROURB-RH/CE

**ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA E RELATÓRIO DE IMPACTO
AMBIENTAL - RIMA E O LEVANTAMENTO
CADASTRAL E PLANO DE REASSENTAMENTO DA
POPULAÇÃO DA BARRAGEM FAÉ EM
QUIXELÔ - CEARÁ**

TOMO II
EIA

Lote 02809 - Projeto (Barragem) (Indicador)

Projeto Nº 0249/2017 de QBR

Volumes

QBR A4 _____ QBR A5 _____

QBR A2 _____ QBR A1 _____

QBR A3 _____ QBR A6 _____



GAMA CONSULTORIA AMBIENTAL

FORTALEZA/CEARÁ
JULHO/2017

2000

2000

2000

INDICE



TOMO II

4 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	129
4.1 – AÇÕES DO EMPENDIMENTO e COMPONENTES DO SISTEMA	130
4.2 – ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	135
4.2.1 – Fase de Estudos e Projetos e Meio Físico	135
4.2.2 – Fase de Estudos e Projetos e Meio Biótico	135
4.2.3 – Fase de Estudos e Projetos e Meio Sócio-Económico	135
4.2.4 – Fase de Implantação e Meio Físico	135
4.2.5 – Fase de Implantação e Meio Biótico	136
4.2.6 – Fase de Implantação e Meio Sócio-Económico	136
4.2.7 – Fase de Pré-Operação e Meio Físico	137
4.2.8 – Fase de Pré-Operação e Meio Biótico	138
4.2.9 – Fase de Pré-Operação e Meio Sócio-Económico	138
4.2.10 – Fase de Operação e Meio Físico	139
4.2.11 – Fase de Operação e Meio Biótico	139
4.2.12 – Fase de Operação e Meio Sócio-Económico	141
4.2.13 – Fase de Controlo e Monitoramento Técnico Ambiental e Meio Físico	142
4.2.14 – Fase de Controlo e Monitoramento Técnico Ambiental e Meio Biótico	143
4.2.15 – Fase de Controlo e Monitoramento Técnico Ambiental e Meio Sócio-Económico	143
4.3 – RESUMO DA VALORAÇÃO QUANTITATIVA DA AVALIAÇÃO MATRICIAL	164
4.4 – ANÁLISE DE RISCO	170
4.4.1 – Introdução	170
4.4.2 – Conceitos Básicos	170
4.4.3 – Riscos em Recursos Hídricos	171
4.4.4 – Análise de Risco nos Recursos Hídricos	173
4.4.5 – Análise de Risco Quanto ao Controlo dos Vetores de Doenças	173
4.5 – CARACTERIZAÇÃO DOS EFEITOS DECORRENTES DOS USOS MÚLTIPLOS DO RESERVATÓRIO	174
4.5.1 – Introdução	174
4.5.2 – Aproveitamento com Abastecimento D'água	175



4.5.3 –	Aproveitamento com Irrigação	175
4.5.4 –	Aproveitamento com Piscicultura	176
4.5.5 –	Aproveitamento com Turismo e Lazer	177
5 –	MEDIDAS MITIGADORAS	178
5.1 –	PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS	179
5.1.1 –	Considerações Iniciais	179
5.1.2 –	Identificação de Medidas Mitigadoras e de Controle Ambiental	179
5.1.2.1 –	Meio Físico	179
5.1.2.2 –	Meio Biótico	180
5.1.2.3 –	Meio Sócio-Econômico e Cultural	180
5.1.3 –	Identificação e Detalhamento das Medidas Mitigadoras dos Impactos em Função dos Fases do Empreendimento	180
5.1.3.1 –	Medidas Minimadoras e Maximadoras dos Impactos Ambientais	180
5.2 –	PLANO DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS	205
5.3 –	PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS (ÁREAS DE EMPRÉSTIMO, BOTA-FORAS, ÁREAS AGRÍCOLTÁVEIS)	205
5.3.1 –	Introdução	205
5.3.2 –	Plano de Controle Ambiental	206
5.3.3 –	Recuperação das Áreas Degradadas	210
5.4 –	PLANO DE COMBATE À EUTROFICAÇÃO, EROSIÃO, ASSOREAMENTO E SALINIZAÇÃO	210
5.4.1 –	Introdução	210
5.4.2 –	Características Indicadoras do Processo de Eutroficação	211
5.4.3 –	Consequências do Processo de Eutroficação	211
5.4.4 –	Plano de Combate à Eutroficação	212
5.4.5 –	Assoreamento do Reservatório	213
5.4.6 –	Salinização do Reservatório	214
5.5 –	PLANO DE MANEJO SUSTENTADO DOS RECURSOS HÍDRICOS	217
5.6 –	DEFINIÇÃO DE FAIXAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE À JUSANTE E À MONTANTE	218
5.7 –	PROGRAMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA E POLÍAMENTO	219
5.7.1 –	Plano de Abastecimento D'água	219
5.7.2 –	Programa de Políamento	220
5.7.3 –	Suporte Institucional	220



5.7.4 –	Objetivos	321
5.7.5 –	Seleção das Espécies	322
5.7.6 –	Preparação do Reservatório	322
5.7.7 –	Povoamento do Reservatório	323
5.7.8 –	Atividade Pecuária	324
5.7.9 –	Benefícios e Produção	325
5.7.10 –	Sistemas Intensivo de Pesca	325
5.7.11 –	Estoque de Pesca	326
5.7.12 –	Medidas de Controle Ambiental	326
5.8 –	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS REPERCUSSÕES À MONTANTE E À JUSANTE DO EMPREENDIMENTO	327
5.8.1 –	Repercussões à Montante	327
5.8.1.1 –	Meio Físico	327
5.8.1.2 –	Meio Biótico	328
5.8.1.3 –	Meio Antrópico	328
5.8.2 –	Repercussões à Jusante	329
5.8.2.1 –	Meio Físico	329
5.8.2.2 –	Meio Biótico	330
5.8.2.3 –	Meio Antrópico	330
6 –	PLANO DE DESMANTAMENTO RACIONAL DA BACIA HIDRÁULICA	331
6.1 –	INTRODUÇÃO	332
6.2 –	OBJETIVOS	332
6.3 –	LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	333
6.3.1 –	Localização	333
6.3.2 –	Vias de Acesso	333
6.4 –	CHARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE DESMANTAMENTO	333
6.4.1 –	Clima	333
6.4.2 –	Solo	333
6.4.3 –	Vegetação	334
6.4.4 –	Aspectos Faunísticos	334
6.5 –	ÁREAS DE DESMANTAMENTO	334
6.5.1 –	Localização	334
6.5.2 –	Quantificação	334
6.6 –	PLANEJAMENTO DO DESMANTAMENTO RACIONAL	334
6.6.1 –	Formas de Desmantamento	341



6.6.1.1 – Desmatamento Manual com Cestaca Mecanizada - Tipo 1.....	241
6.6.1.2 – Desmatamento Seletivo - Tipo 2	241
6.6.1.3 – Desmatamento Mecanizado - Tipo 3	241
6.6.1.4 – Seleção e Dimensionamento dos Equipamentos	242
6.6.2 – Implantação de Corredores de Escape	242
6.6.3 – Salvamento da Fauna	242
6.7 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	244
7 – PROGRAMAS AMBIENTAIS	251
7.1 – PLANO DE CONTROLE DA DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS	252
7.2 – PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	252
7.2.1 – Introdução	252
7.2.2 – Principais Ações do Programa de Educação Ambiental	253
7.3 – PLANO DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS	257
7.3.1 – Generalidades	257
7.3.2 – Plano de Monitoramento dos Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos	258
7.3.2.1 – Abastecimento Público	258
7.3.2.2 – Consumo Industrial	258
7.3.2.3 – Irrigação e Dessecação de Animais	259
7.3.2.4 – Recreação	259
7.3.3 – Plano de Monitoramento de Quantidade das Águas	259
7.3.4 – Plano de Monitoramento de Qualidade das Águas	261
7.4 – PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SOLOS	263
7.5 – PLANO DE MONITORAMENTO DA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS BIÓTIPOS DA FAUNA	263
8 – PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS	264
9 – LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE	266
9.1 – AS AGRESSÕES À ÁGUA	267
9.2 – AS AGRESSÕES À VEGETAÇÃO E AO SOLO	268
9.3 – AS AGRESSÕES À FAUNA	268
9.3.1 – Ambiente Estadual	269
9.3.2 – Ambiente Municipal	269
9.4 – A AÇÃO POPULAR	270
10 – GERENCIAMENTO AMBIENTAL	271
10.1 – JUSTIFICATIVA	272
10.2 – AÇÕES DO GERENCIAMENTO	272



10.3 - Auditoria Ambiental	273
11 - CONCLUSÃO	276
12 - EQUIPE TÉCNICA	281
13 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	282
ANEXOS	289



LISTA DE CUADROS

**LISTA DE QUADROS
TOMO I**

Quadro 2.1 – Situação geográfica do município de Quixerê	9
Quadro 2.2 – Resultado do levantamento planialtimétrico das áreas de empréstimos	12
Quadro 2.3 – Serviços Topográficos da Barragem Fiel	14
Quadro 2.4 – Composições de custo global das variantes da alternativa do eixo barragem I	20
Quadro 2.5 – Composições de custo global das alternativas do eixo barragem e suas variantes (alternativas II, III e IV)	30
Quadro 2.6 – Quadro resumo das características principais das jazidas no Projeto Executivo da Barragem Fiel	42
Quadro 2.7 – Riscos e tipos de medidas	46
Quadro 2.8 – Exemplos de solicitações e capacidades de engarrafamento dos recursos hídricos	47
Quadro 2.9 – Aplicações de análise de risco de impactos ambientais	49
Quadro 2.10 – Estimativa preliminar do povoamento, por espécies, para o Açude Fiel	56
Quadro 2.11 – Potencial de exploração pesqueira na bacia hídrica do Açude Fiel	59
Quadro 2.12 – Comparação entre os diversos sistemas de cultivo piscícola	60
Quadro 2.13 – Comparação de Custos Projeto do Açude Público Fiel, Quixerê/CE	65
Quadro 2.14 – Custos dos investimentos totais projeto do Açude Público Fiel, Quixerê/CE	66
Quadro 3.1 – Fatores influentes na erosão	70
Quadro 3.2 – Classificação do risco à erosão	70
Quadro 3.3 – Critério para zoneamento de instabilidade de encostas	80
Quadro 3.4 – Situações açudes atuais que permitem permeabilização (> 10km ²)	80
Quadro 3.5 – Nível de espoliação total estimado	81
Quadro 3.6 – Reserva de água subterrânea	81
Quadro 3.7 – Situação atual dos projetos canalizados	82
Quadro 3.8 – Estação pluviométrica	84
Quadro 3.9 – Totais anuais médios de chuva	84
Quadro 3.10 – Temperaturas máximas, mínimas e compensadas (°C) na estação de Quixerê	85
Quadro 3.11 – Umidade relativa na Estação de Quixerê	86
Quadro 3.12 – Insetação média na estação de Quixerê	87



Quadro 3.13 – Evaporação média na estação de Quixelô	87
Quadro 3.14 – Evapotranspiração potencial (Thornthwaite & Mather) na Estação de Quixelô	88
Quadro 3.15 – Listagem das espécies mais representativas na flora da área do futuro espaço público Fael – Quixelô-CE	104
Quadro 3.16 – Espécies da fauna da região do futuro espaço Fael	105
Quadro 3.17 – Inserção do município de Quixelô, na Microrregião de Iguaçu	109
Quadro 3.18 – População residente em Quixelô no período de 1970 a 1990	111
Quadro 3.19 – Taxa geométrica de crescimento da população residente em Quixelô, segundo a situação domiciliar	112
Quadro 3.20 – População residente em Quixelô, por sexo e situação domiciliar 1991-1996	113
Quadro 3.21 – População total residente no município de Quixelô, por grupos de idade: 1991-1996	114
Quadro 3.22 – População residente, por grupos de idade e sexo, 1991	114
Quadro 3.23 – Total de domicílios em Quixelô e número médio de moradores por domicílio, de acordo com a situação, 1991-1996	116
Quadro 3.24 – Características de chafis em domicílios particulares permanentes, por situação, 1991	117
Quadro 3.25 – Domicílios particulares com abastecimento de água e instalações sanitárias adequadas e em contato, 1991	118
Quadro 3.26 – Origem de pessoas não nativas do município de Quixelô, 1991-1996	119
Quadro 3.27 – População residente em Quixelô, por religião, 1991	121
Quadro 3.28 – População residente, por cor ou raça, e sexo, 1991	123
Quadro 3.29 – Pessoas ocupadas, de 18 anos ou mais de idade, por setor de atividade, 1991	124
Quadro 3.30 – Indicadores de renda em Quixelô, 1995	125
Quadro 3.31 – Estrutura fundiária de Quixelô	126
Quadro 3.32 – Número e área dos estabelecimentos em Quixelô, por categoria do produtor, 1995-1996	126
Quadro 3.33 – Utilização das terras no município de Quixelô, 1995-1996	127
Quadro 3.34 – Número e área dos imóveis rurais por classes de áreas. Posição em 2008	128
Quadro 3.35 – Número e áreas dos imóveis rurais produtivos e improdutivos, por categoria do imóvel. Posição em 2008	129

TOMO II

Quadro 4.1 – Listagem das Ações do Empreendimento	131
Quadro 4.2 – Listagem dos Componentes do Sistema Ambiental	132
Quadro 4.3 – Esquema representativo da Matriz de Leopold	133
Quadro 4.4 – Conceituação dos Atributos Utilizados na Matriz	134
Quadro 4.5 – Descrição dos Impactos Ambientais da Área de influência funcional do Empreendimento/Fase de Estudos Básicos	136
Quadro 4.6 – Descrição dos Impactos Ambientais da área de influência funcional do Empreendimento/Fase de Implantação	137
Quadro 4.7 – Descrição dos Impactos ambientais da área de influência funcional do empreendimento/Fase de Pré-operação	144
Quadro 4.8 – Descrição dos Impactos Ambientais da área de influência funcional do empreendimento/Fase de Operação	146
Quadro 4.9 – Descrição dos Impactos Ambientais da área de influência funcional do empreendimento/Fase de controle e monitoramento Técnico Ambiental	149
Quadro 4.10 – Síntese da Avaliação Matricial – Açude Público Faé	164
Quadro 4.11 – Histogramas dos resultados da Análise Matricial – Fases do Empreendimento versus Meio Físico Área de influência funcional do Açude Público Faé, Quixelô –Ce.	165
Quadro 4.12 – Histogramas dos resultados da Análise Matricial – Fases do Empreendimento versus Meio Biótico Área de influência funcional do Açude Público Faé, Quixelô –Ce	166
Quadro 4.13 – Histogramas dos resultados da Análise Matricial – Fases do Empreendimento versus Meio Sócio-Econômico Área de influência funcional do Açude Público Faé, Quixelô –Ce.	167
Quadro 4.14 – Histogramas dos resultados da Análise Matricial – Fases do Empreendimento versus Meio Físico Área de influência funcional do Açude Público Faé, Quixelô –Ce.....	168
Quadro 4.15 – Histogramas dos resultados da Análise Matricial – Impactos Totais por cada Fase do Empreendimento. Área de influência funcional do Açude Público Faé, Quixelô-Ce	169
Quadro 4.16 – Riscos e tipos de medidas	171
Quadro 4.17 – Exemplos de Solicitações e Capacidades na Engenharia dos Recursos Hídricos	172
Quadro 4.18 – Aplicações de Análise de Risco de Impactos Ambientais	173

Quadro 5.1 – Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento/Fase de Estudos Básicos	184
Quadro 5.2 – Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento/Fase de Implantação	185
Quadro 5.3 – Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento/Fase de Pré-Operação	193
Quadro 5.4 – Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento/Fase de Operação	195
Quadro 5.5 – Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento/Fase de Controle e Monitoramento Técnico Ambiental	199
Quadro 5.6 – Quantidade de Peixes e Camarão para o Povoamento e Repovoamento do Açude Faé	223
Quadro 5.7 – Artes de Pesca e Pessoal Envolvido no Açude Faé	225
Quadro 6.1 – Listagem das Espécies mais Representativas da Flora da Área do Futuro Açude Público Faé – Quixelô – Ce	236
Quadro 6.2 – Características de Algumas Espécies de Aves e Mamíferos da Região em Estudo	237
Quadro 6.3 – Espécies da Fauna da Região do Futuro Açude Faé	237
Quadro 6.4 – Áreas a serem Desmatadas no Açude Faé – Quixelô – Ce	239
Quadro 6.5 – Listagem das Espécies mais Representativas da Flora Regional Identificadas da Área da Bacia Hidrográfica do Açude Faé – Quixelô – Ce.	240
Quadro 6.6 – Forma e/ou Tipos de Desmatamento	241
Quadro 6.7 – Acondicionamento e contenção de alguns mamíferos	243
Quadro 6.8 – Cronograma de Implantação do Desmatamento Racional da Bacia Hidráulica e Adjacentes do Açude Faé em Quixelô – Ce	244

4 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



4 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A identificação e avaliação dos impactos ambientais potencialmente causados pela implantação do Açude Público de Faé, em sua Área de Influência Funcional, foram elaboradas segundo o método matricial preconizado por Leopold et al. (1971), gerando a chamada "Matriz de Interações". Nestas são feitas correlações do tipo "causa x efeito". Leopold foi o primeiro a sugerir o uso do Método das Matrizes para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA. As matrizes são particularmente usadas para EIA's na medida em que refletem o fato de que o impacto resulta da interação das atividades desenvolvidas com os componentes do meio. A matriz de Leopold é complexa. Apresenta 8800 células que resultam de aproximadamente 88 parâmetros ambientais ao longo de um eixo e 100 características do projeto proposto ao longo do outro. O formato da matriz é idealmente ajustada para a identificação de impactos. A matriz de Leopold também é usada para apresentar resultados de uma apreciação. Números que representam a magnitude e o significado, expressos numa escala decimal, podem ser incluídos em cada célula com o intuito de valorar cada impacto previsto pelo método.

Assim, no presente caso, os elementos a interagirem foram as ações previstas para o empreendimento em suas diversas fases, de um lado, e os componentes do meio ambiente sujeitos a sofrerem impactos, de outro.

4.1 - AÇÕES DO EMPREENDIMENTO x COMPONENTES DO SISTEMA

Os Quadros 4.1 e 4.2 mostram uma listagem das ações do empreendimento e dos componentes do sistema ambiental da área de influência do empreendimento, respectivamente.

**Quadro 4.1 - Listagem das Ações do Empreendimento**

FASE DE ESTUDOS E PROJETOS
1 – Estudos Básicos
2 – Cadastro
3 – Pesquisa Sócio-Econômica
FASE DE IMPLANTAÇÃO
4 – Desapropriação
5 – Contratação de Construtora/Pessoal
6 – Aquisição de Materiais e Equipamentos
7 – Instalação do Canteiro de Obras
8 – Limpeza da Área / Desmatamento
9 – Extração / Transporte de Materiais de Empréstimo
10 – Execução das Obras de Engenharia
11 – Reassentamento da População Desalojada
FASE DE PRÉ-OPERAÇÃO
12 – Formação do Reservatório
13 – Desmobilização
FASE DE OPERAÇÃO
14 – Regularização da Vazão / Abastecimento D'água Doméstico
15 – Manutenção do Sistema de Captação de Água
16 – Peixamento do Reservatório
17 – Irrigação das Áreas Aluvião / Desenvolvimento Hidroagrícola
FASE DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL
18 – Plano de Preservação dos Recursos Hídricos
19 – Programa de Educação Ambiental
20 – Plano de Recuperação da Área Degradada
21 – Monitoramento do Nível do Reservatório
22 – Combate à Erosão / Assoreamento
23 – Monitoramento da Qualidade da Água Represada
24 – Plano de Drenagem das Águas Pluviais

**Quadro 4.2 - Listagem dos Componentes do Sistema Ambiental**

MEIO FÍSICO
AR
1 – Qualidade / Poluição Sonora
2 – Condições Atmosféricas
TERRA / SOLO
3 – Morfologia / Relevo
4 – Erosão
5 – Assoreamento
6 – Alagamento
7 – Qualidade do Solo
8 – Disponibilidade do Solo
ÁGUAS SUPERFICIAIS
9 – Qualidade
10 – Disponibilidade
11 – Rede de Drenagem
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
12 – Qualidade
13 – Disponibilidade
14 – Nível Freático
15 – Fluxo
MEIO BIOLÓGICO
FLORA
16 – Vegetação de Caatinga
17 – Vegetação Aquática
18 – Mata Ciliar
19 – Campos Antrópicos
FAUNA
20 – Mastofauna
21 – Herptofauna
22 – Ornitofauna
23 – Fauna Aquática
MEIO SÓCIO-ECONÔMICO
POPULAÇÃO
24 – Mobilidade
25 – Expectativas
26 – Nível de Renda
27 – Nível de Saúde
28 – Nível de Educação
29 – Tradição / Costumes
30 – Emprego
31 – Qualidade de Vida

**Quadro 4.2 - Listagem Dos Componentes Do Sistema Ambiental (Continuação)**

INFRA-ESTRUTURA
32 – Rede Viária
33 – Abastecimento D'água
34 – Esgotamento Sanitário
35 – Coleta de Lixo
36 – Energia Elétrica
37 – Telefonia
38 – Habitação
39 – Transporte
ECONOMIA
40 – Setor Primário
41 – Setor Secundário
42 – Setor Terciário
43 – Poder Público
AMBIÊNCIA
44 – Valores Paisagísticos
45 – Atrativos Naturais

Os componentes do projeto (ações impactantes) do açude estão dispostos no eixo vertical e os componentes do sistema ambiental da área de influência do projeto (elementos impactados) estão dispostos no eixo horizontal. A identificação e avaliação dos impactos ambientais podem ser vistos na Matriz de Interações apresentada no anexo I.

O cruzamento destes dois eixos constituem as células, que indicam algumas características do impacto previsto, conforme mostra o Quadro 4.3 que segue.

Quadro 4.3 - Esquema Representativo da Matriz de Leopold

AÇÕES DO EMPREENDIMENTO (AE)	COMPONENTES DO MEIO AMBIENTE (CA) POTENCIALMENTE IMPACTADOS				
	CA1	CA2	Can	TOTAL*
AE1					
AE2		Caracterização qualitativa do impacto resultante da interação entre AE2 e CA2			
...					
AEn					

* Total de cada um dos atributos do impacto correspondente

O EIA busca indicar qualquer alteração das características do sistema ambiental, sejam estas físicas, químicas, biológicas, sociais ou econômicas causadas pelas ações do empreendimento.

No presente estudo, cada célula será composta de quatro atributos dispostos em quadrantes da seguinte maneira:

- ◆ quadrante esquerdo superior: natureza do impacto - benéfico ou adverso;
- ◆ quadrante esquerdo inferior: magnitude do impacto - pequena, média ou grande;
- ◆ quadrante direito superior: tipo de interação entre as ações do projeto e os componentes do meio - direta ou indireta;
- ◆ quadrante direito inferior: período de duração do impacto - curto, médio ou longo.

O Quadro 4.4 descreve a conceituação dos atributos utilizados na matriz.

Quadro 4.4 - Conceituação dos Atributos Utilizados na Matriz

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
CARÁTER	BENÉFICO	+
Expressa a natureza da alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental	Quando o efeito previsto for positivo para o fator ambiental considerado.	
	ADVERSO	-
	Quando o efeito previsto for negativo para o fator ambiental considerado.	
	INDEFINIDO	±
	Quando o efeito esperado pode assumir caráter adverso ou benéfico, dependendo dos métodos utilizados na execução da ação impactante, ou ainda da interferência de fatores desconhecidos ou não definidos. Os impactos indefinidos passam a assumir o caráter benéfico ou adverso, conforme forem ou não submetidos aos processos de monitoramento ambiental.	
MAGNITUDE	PEQUENA	P
Expressa a intensidade com que a ação do empreendimento altera o componente ambiental.	Quando a variação na natureza do componente ambiental for inexpressiva ou alterando-o de modo não significativo.	
ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
	MÉDIA	M
	Quando a variação na natureza do componente ambiental for expressiva, porém sem alcance para descaracterizá-lo.	
	GRANDE	G
	Quando a variações na natureza do componente ambiental for de tal ordem que possa levar à sua descaracterização.	

Quadro 4.4 - Conceituação dos Atributos Utilizados na Matriz - (Continuação)

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
TIPO DE INTERAÇÃO	DIRETO	D
Expressa o tipo de interação entre a ação do projeto e o componente ambiental	Quando os efeitos ambientais decorrem diretamente das interferências do projeto	
	INDIRETO	I
	Quando as alterações são decorrentes dos efeitos cumulativos (sinérgicos) do ambiente impactado.	
DURAÇÃO	CURTA	C
É o registro de tempo de permanência do impacto após concluída a ação que o gerou.	Existe a possibilidade da reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.	
	MEDIA	M
	É necessário decorrer um certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.	
	LONGA	L
	Espera-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau serão também incluídos aqueles impactos cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.	

O atributo de caráter indefinido será representado pelo símbolo (\pm) no campo correspondente da célula matricial. Estes impactos não estão em condições de serem imediatamente qualificados, uma vez que sua caracterização dependerá de fatores ainda desconhecidos.

As cores verde, vermelha e amarela buscam propiciar uma melhor visualização da dominância do caráter dos impactos, onde o verde representa impactos de caráter benéfico; o vermelho, de caráter adverso; e o amarelo, de caráter indefinido. As células com espaços vazios simbolizam que nem todas as ações do empreendimento interferem nos parâmetros ambientais considerados.

4.2 – ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O modelo matricial empregado para a área de influência funcional da Barragem Faé contempla 1080 possibilidades de análise de impactos ambientais, das quais apenas 285 se revelaram efetivas, e 36 indefinidas quanto ao atributo caráter, como pode ser visto na matriz de impactos em anexo. Destes 285 impactos efetivos, 174 (61,05%) são de caráter benéfico e 111 (38,95%) são de caráter adverso. Quanto ao atributo magnitude os impactos se manifestaram da seguinte forma: 189 (66,31%) de pequena magnitude; 84 (29,48%) de média magnitude; e 12 (4,21%) de grande magnitude. Com relação ao tipo de importância observou-se 123 (43,16%) importância não-significativa, 130 (45,61%) importância moderada e 32 (11,23%) importância significativa. Já no atributo duração, 104 (36,49%) são impactos de curta duração; 32 (11,23%) são impactos de média duração; e 149 (52,28%) são impactos de longa duração.

Nesta etapa será apresentada uma análise dos resultados da avaliação matricial, considerando para a área de influência funcional do Projeto do Açude Público Faé, as fases do empreendimento: Estudos e Projetos; Implantação, Pré-operação; Operação; e Controle e Monitoramento Técnico Ambiental (Quadros 4.5 à 4.9).

Quadro 4.5 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento / Fase de Estudos Básicos.

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE ESTUDOS BÁSICOS		
ESTUDOS BÁSICOS VS. MATA CILIAR	X1,Y18	Este ambiente sofrerá perdas vegetais com a abertura de picadas, porém as adversidades serão irrelevantes, visto que a área desmatada é pequena e os cortes não atingirão as espécimes vegetais em sua totalidade.
ESTUDOS BÁSICOS VS. MASTOFAUNA VS. HERPTOFAUNA	X1,Y20 X1,Y21	Durante esta ação espécies da fauna terrestre foram afugentadas de seus habitats devido a presença dos trabalhadores, bem como pela própria interferência da ação.
ESTUDOS BÁSICOS VS. EXPECTATIVA	X1,Y25	A execução desta ação gerou expectativa quanto ao crescimento futuro da economia da região e melhora na qualidade de vida, prevendo-se o desenvolvimento de diversos setores da economia na área de influência do empreendimento, com vista a geração de renda de forma direta e indireta.
CADASTRO VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO	X2,Y25	O cadastramento das famílias a serem desapropriadas da área do projeto, gerou certa expectativa, não somente nas próprias famílias, como também na população da área de influência funcional do projeto.
CADASTRO VS. REDE VIÁRIA	X2,Y32	A circulação de veículos da prefeitura e da empresa encarregada do projeto de reassentamento, ocasionará um certo movimento nas estradas e rede viária.
PESQUISA SOCIO-ECONOMICA VS. EXPECTATIVA VS. RENDA	X3,Y25 X3,Y26	A realização da pesquisa gerará certa expectativa na população quanto a situação atual da região, gerando também, para grupos de moradores da região que participaram da ação, um pequeno aumento da sua renda durante o período da pesquisa.
PESQUISA SOCIO-ECONOMICA VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X3,Y42 X3,Y43	A execução da ação envolveu consultoria especializada, o que refletiu positivamente sobre o crescimento dos setores de serviços e comércio, gerando o favorecimento do setor público pelo aumento da arrecadação tributária.

Quadro 4.6 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento / Fase de Implantação.

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
DESAPROPRIAÇÃO VS. MATA CILIAR VS. CAMPOS ANTRÓPICOS	X4,Y18 X4,Y19	Com a desapropriação, haverá aumento do extrativismo vegetal, visando a obtenção de recursos financeiros. Tal procedimento causará danos ao patrimônio florístico, mas como a área do reservatório será alvo de desmatamento zoneado, esta ação já está contribuindo para a redução da densidade vegetal.
DESAPROPRIAÇÃO VS. MASTORFAUNA VS. HERPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA	X4,Y20 X4,Y21 X4,Y22	Pequena migração de mamíferos, répteis e aves para áreas circunvizinhas devido ao aumento do extrativismo vegetal.
DESAPROPRIAÇÃO VS. REDE VIÁRIA	X4,Y32	Será necessário a relocação de trechos de estradas vicinais que permitam o acesso às propriedades.
DESAPROPRIAÇÃO VS. SETOR PRIMÁRIO	X4,Y40	O setor primário da área de influência funcional será prejudicado com uma diminuição da demanda por seus produtos, dada a interrupção da produção de subsistência. Tal impacto, no entanto, será pouco significativo, visto que a área a ser inundada é pouco explorada em termos agropecuários.
CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA / PESSOAL VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO	X5,Y25	Esta ação irá recrutar trabalhadores da região, sendo que na seleção de pessoal poderá ser dada prioridade a mão-de-obra local o que irá gerar certa expectativa quanto a melhoria das condições de vida da população.
CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA / PESSOAL VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X5,Y42 X5,Y43	Esta ação refletirá em efeitos positivos nos setores citados, uma vez que resultará em maior circulação de moeda no comércio local e conseqüentemente em maior arrecadação de impostos, ressaltando-se que o poder público será beneficiado também pela resolução de problemas sociais pela oferta de empregos.
AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS VS. REDE VIÁRIA	X6,Y32	O deslocamento de máquinas e equipamentos pesados para a área do empreendimento poderá interferir nas condições de fluxos de veículos nas vias e acesso, sendo esta uma ação temporária e de curta duração.

Quadro 4.6 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
AQUISIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X6,Y42 X6,Y43	Esta ação beneficiará o comércio específico dos produtos equipamentos a serem utilizados na implantação do empreendimento, o que irá fortalecer o setor público pelo aumento da arrecadação de impostos.
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. QUALIDADE DO AR VS. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	X7,Y1 X7,Y2	A utilização de equipamentos, o trânsito de veículos e o manejo de materiais resultará em efeitos negativos sobre a qualidade do ar e nas condições atmosféricas.
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO	X7,Y7 X7,Y8	As características do solo na área a ser ocupada pelo canteiro de obras serão alteradas prevendo-se degradação dos solos e indisponibilidade as suas aptidões naturais..
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. VEGETAÇÃO DE CAATINGA VS. MATA CILIAR	X7,Y16 X7,Y18	A limpeza do terreno para instalação do canteiro atingirá estes ambientes resultando em perda do potencial florístico.
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. MASTOFAUNA VS. HERPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA	X7,Y20 X7,Y21 X7,Y22	Os grupos de animais citados sofrerão os efeitos da ação, quer seja pela construção do canteiro, quer seja pela presença dos trabalhadores, tendendo os animais a migrarem para outras áreas a procura de refúgio e alimentos.
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. RENDA VS. EMPREGO	X7,Y26 X7, Y30	Esta ação irá gerar oportunidades de ocupação indireta e emprego resultando em maior oportunidade de renda para os trabalhadores da área de influência do empreendimento.
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. NÍVEL DE SAÚDE	X7,Y27	A população de trabalhadores que aportará ao canteiro poderá ser veiculadora de doenças para a região do empreendimento. O nível de saúde dos trabalhadores na área da obra poderá sofrer adversidades em decorrência da convivência direta da população de trabalhadores.
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. TRADIÇÃO/COSTUMES	X7,Y29	A população residente na área de entorno poderá sofrer influências culturais da população de trabalhadores sendo que os valores absorvidos poderão sofrer efeitos adversos sobre os costumes locais.
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. REDE VIÁRIA	X7,Y32	A malha viária local será ampliada para dá suporte ao canteiro de obras.



Quadro 4.6 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X7,Y42 X7,Y43	O comércio nas proximidades do canteiro será incremento, principalmente pelo uso dos salários pagos. Na área de influência funcional, serão requisitados produtos diversos para a instalação do canteiro. Tudo isto resultará em crescimento do comércio e gerará maior arrecadação de impostos favorecendo o setor público.
INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS VS. VALORES PAISAGÍSTICOS	X7,Y44	A paisagem local será alterada, uma vez que as feições naturais serão substituídas por obras de construção civil
LIMPEZA DE ÁREA VS. QUALIDADE DO AR	X8,Y1	Esta ação resultará em alteração da qualidade do ar causada pela emissão de ruídos e gases gerados pelos equipamentos a serem utilizados e também pelo lançamento de partículas finas a partir do manuseio de materiais.
LIMPEZA DE ÁREA VS. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	X8,Y2	Com esta ação ocorrerá um aumento de claridade e luminosidade na área trabalhada. A retirada da cobertura vegetal refletirá em aumento localizado da temperatura, bem como provocará alterações nas taxas de evaporação e umidade, sendo essas alterações adversas, e predominantemente de pequena magnitude.
LIMPEZA DE ÁREA VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO	X8,Y7 X8,Y8	A exposição do terreno aos agentes intempéricos irá gerar degradação dos solos pela perda de nutrientes e minerais, sendo que os solos desmatados tornar-se-ão indisponíveis ao uso agrícola.
LIMPEZA DE ÁREA VS. VEGETAÇÃO DE CAATINGA VS. MATA CILIAR	X8,Y16 X8,Y18	Os ecossistemas citados serão diretamente impactados prevendo-se perdas significativas do patrimônio florístico e genético da vegetação nativa da área.
LIMPEZA DE ÁREA VS. MASTOFAUNA VS. HERPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA	X8,Y20 X8,Y21 X8,Y22	Esta ação resultará em destruição total ou parcial do habitat das diversas espécies da fauna pertencentes aos grupos citados, o que irá gerar desequilíbrio da cadeia trófica, podendo desaparecer algumas espécies em extinção, ou aumentar a população de insetos na área de influência do empreendimento.
LIMPEZA DE ÁREA VS. FAUNA AQUÁTICA	X8,Y23	Com o desmatamento, espécies desse grupo da fauna perderão seu habitat, sendo erradicadas da área.



Quadro 4.6 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
LIMPEZA DE ÁREA VS. EXPECTATIVAS VS. NÍVEL DE SAÚDE DA POPULAÇÃO	X8,Y25 X8,Y27	Com o desmatamento a população das áreas mais próximas poderá ser atacada por animais peçonhentos ou insetos, o que refletirá em aumento de doenças gerando alteração no parâmetro citado.
LIMPEZA DE ÁREA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO	X8,Y40 X8,Y41	Ocorrerá o impedimento de atividades agrícolas e pecuárias na área a ser trabalhada, porém, novas parcelas de solo serão incrementadas para o desenvolvimento dessas atividades.
LIMPEZA DE ÁREA VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X8,Y42 X8,Y43	Esta ação resultará em produção de madeira, a qual poderá ser comercializada. Para o desenvolvimento da ação refletirá diretamente em incremento do comércio provocando crescimento nas vendas. O setor público será beneficiado com a elevação da arrecadação tributária
LIMPEZA DE ÁREA VS. VALORES PAISAGÍSTICOS	X8,Y44	O desmatamento resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico. As áreas desnudadas perderão a beleza natural, prejudicando os valores paisagísticos.
LIMPEZA DE ÁREA VS. ATRATIVOS NATURAIS	X8,Y45	A ação resultará em efeitos adversos sobre os aspectos naturais da área, ressaltando-se a perda do potencial biótico e as interferências sobre os aspectos abióticos, o que resultará em degradação dos ecossistemas.
EXTRAÇÃO / TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO VS QUALIDADE DO AR/POLUIÇÃO SONORA	X9,Y1	Durante a exploração das jazidas haverá uma alta produção de material particulado, além do barulho das detonações de explosivos usados na pedreira. A operação da central de britagem também, provocará poeira e ruídos numa escala considerável.
EXTRAÇÃO / TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO VS QUALIDADE DO AR/POLUIÇÃO SONORA	X9,Y1	Durante a exploração das jazidas haverá uma alta produção de material particulado, além do barulho das denotações de explosivos usados na pedreira. A operação da central de britagem também, provocará poeira e ruídos numa escala considerável.

Quadro 4.6 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
EXTRAÇÃO / TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO VS. EROSIÃO VS. ASSOREAMENTO VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADES DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.	X9,Y4 X9,Y5 X9,Y7 X9,Y8 X9,Y9 X9,Y13	Os desmatamentos e decapeamentos das áreas de jazidas desencadeará a ação dos processos erosivos, provocando o assoreamento dos cursos de água e o aumento da turbidez das águas durante o período chuvoso. Haverá redução da recarga do aquífero, visto que a falta de uma cobertura vegetal que retenha o escoamento superficial da água precipitada reduzirá as taxas de infiltração.
EXTRAÇÃO / TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO VS. VEGETAÇÃO DE CAATINGA VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATA CILIAR VS. MASTOFAUNA VS. HEPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA VS. FAUNA AQUÁTICA	X9,Y 16 X9,Y17 X9,Y18 X9,Y20 X9,Y21 X9,Y22 X9,Y23	Esta ação resultará em destruição total ou parcial do habitat das diversas espécies da fauna pertencentes aos grupos citados, o que irá gerar desequilíbrio da cadeia trófica, podendo desaparecer algumas espécies em extinção, ou aumentar a população de insetos na área de influência do empreendimento. A fauna e a flora aquáticas serão afetadas pela geração de turbidez e pelo assoreamento dos cursos de água.
EXTRAÇÃO / TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO VS. OCUPAÇÃO / RENDA VS. EMPREGO VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO	X9,Y25 X9,Y26 X9,Y30	Aumento da oferta de empregos com reflexos positivos sobre o nível de renda e gerando certa expectativa na população.
EXTRAÇÃO / TRANSP. DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO VS. NÍVEL DE SAÚDE	X9,Y27	Com a extração e transporte do material, acarretará em geração de ruído e perigo de atropelamentos na região.
EXTRAÇÃO / TRANSP. DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO VS. REDE VIÁRIA	X9,Y32	A malha viária local será ampliada para dá suporte ao sistema de transporte / extração do material de empréstimo.
EXTRAÇÃO / TRANSP. DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO	X9,Y40 X9,Y41	Ocorrerá o impedimento de atividades agrícolas, pecuárias, ou até mesmo industriais, na área a ser trabalhada.

Quadro 4.6 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
EXTRAÇÃO / TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X9,Y42 X9,Y43	O desenvolvimento da ação refletirá diretamente em incremento do comércio provocando crescimento nas vendas. O setor público será beneficiado com a elevação da arrecadação tributária
EXTRAÇÃO / TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. VALORES PAISAGÍSTICOS	X9,Y44	A extração de material resultará em alteração da paisagem pela perda do potencial biótico. As áreas desnudadas perderão a beleza natural, prejudicando os valores paisagísticos.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. QUALIDADE DO AR VS. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	X10,Y1 X10,Y2	Durante a execução da ação ocorrerá o lançamento de poeiras fugitivas e a emissão de ruídos e gases, gerando alteração da qualidade do ar e nas condições atmosféricas, sendo esse efeito de curta duração.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. MORFOLOGIA/RELEVO VS. EROSIÃO VS. ASSOREAMENTO VS. QUALIDADE DO SOLO	X10,Y3 X10,Y4 X10,Y5 X10,Y7	Durante a execução das obras serão necessárias escavações e manejo de materiais, o que deixará a superfície do terreno e os materiais desagregáveis expostos aos processos de carregamento e de transporte, ressaltando-se a atuação da dinâmica eólica no local.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. NÍVEL FREÁTICO	X10,Y14	O rebaixamento do nível para execução das obras resultarão em efeitos adversos nos parâmetros citados, refletindo em decréscimo das reservas subterrâneas.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. VEGETAÇÃO DE CAATINGA VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATA CILIAR VS. CAMPOS ANTRÓPICOS	X10,Y16 X10,Y17 X10,Y18 X10,Y19	Os ecossistemas citados serão diretamente impactados prevendo-se perdas significativas do patrimônio florístico e genético da vegetação nativa da área.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. MASTOFAUNA VS. HERPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA VS.FAUNA AQUÁTICA	X10,Y20 X10,Y21 X10,Y22 X10,Y23	Esta ação resultará em destruição total ou parcial do habitat das diversas espécies da fauna pertencentes aos grupos citados, o que irá gerar desequilíbrio da cadeia trófica, podendo desaparecer algumas espécies em extinção, ou aumentar a população de insetos na área de influência do empreendimento.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO VS. RENDA VS.EMPREGO	X10,Y25 X10,Y26 X10,Y30	Durante estas obras, além dos empregos diretos a serem gerados, surgirão oportunidades de desenvolvimento de atividades indiretas pela aquisição de serviços e de materiais, o que beneficiará o parâmetro citado. Esta atividade gerará certa expectativa na população.



Quadro 4.6 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. REDE VIÁRIA	X10,Y32	A manutenção das vias de acesso beneficiará a malha viária municipal.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X10,Y40 X10,Y42 X10,Y43	Para o desenvolvimento da ação serão transportados materiais diversos, o que refletirá em desenvolvimento do comércio, e consequentemente em elevação da arrecadação de impostos.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. VALORES PAISAGÍSTICOS VS. ATRATIVOS NATURAIS	X10,Y44 X10,Y45	Durante a ação a área de influência direta apresentará aspectos de degradação visual pela disposição de materiais e equipamentos. Após a implantação os valores paisagísticos se mostrarão alterados, o que gerará efeitos negativos sobre os parâmetros citados.
REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DESALOJADA VS. QUALIDADE DO AR	X11,Y1	A construção das novas residências provocará poeira e ruídos em áreas pontuais, prejudicando assim a qualidade do ar.
REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DESALOJADA VS. EROSIÃO VS. ASSOREAMENTO VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	X11,Y4 X11,Y5 X11,Y7 X11,Y8 X11,Y9	Os desmatamentos e movimentos de terra necessários para a construção das novas residências gerarão impactos adversos porém pouco significantes nos componentes ambientais citados.
REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DESALOJADA VS. VEGETAÇÃO DE CAATINGA VS. MASTOFAUNA VS. HEPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA	X11,Y16 X11,Y20 X11,Y21 X11,Y22	Parte da vegetação de caatinga e a fauna terrestre, da área onde serão construídas as novas residências, serão visivelmente afetadas tanto pela execução das obras como pela presença da população reassentada.
REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DESALOJADA VS. VALORES PAISAGÍSTICOS	X11,Y44	Todo o processo de reassentamento da população, envolve uma série de mudanças nos valores paisagísticos da área como consequência das obras civis a serem implantadas.
REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DESALOJADA VS. VALORES PAISAGÍSTICOS	X11,Y44	Todo o processo de reassentamento da população, envolve uma série de mudanças nos valores paisagísticos da área como consequência das obras civis a serem implantadas.

Quadro 4.7 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento / Fase de Pré-Operação

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE PRÉ-OPERAÇÃO		
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO	X12,Y8	Serão inundados solos pertencentes a terceiros, os quais ficam indisponíveis.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X12,Y10 X12,Y13	Serão armazenamento um volume d'água considerável, que servirá para o abastecimento d'água da cidade de Quixelô. O acúmulo d'água facilitará uma maior recarga do lençol freático na região.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA	X12,Y17	Criação de um novo habitat para o bioma aquático.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. MASTOFAUNA VS. HERPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA	X12,Y20 X12,Y21 X12,Y22	Os impactos sobre a fauna terrestre e a avifauna (ornitofauna) serão irrelevantes, visto que já foi efetuado o desmatamento da área e o manejo da fauna. Apenas alguns indivíduos da fauna que retornarem ao antigo habitat serão alvo de operações de salvamento.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. NÍVEL DE SAÚDE	X12,Y27	Caso ocorra elevação do lençol freático nas áreas circunvizinhas ao reservatório, haverá proliferação de insetos e moluscos transmissores de moléstias. Além disso, o êxodo de animais peçonhentos provocados pelo enchimento do lago aumentará os riscos de acidentes, podendo haver uma diminuição do nível de saúde.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. VALORES PAISAGISMO	X12,Y44	A formação do reservatório permitirá a criação de uma paisagem mais amena numa região sujeita aos rigores da seca.
DESMOBILIZAÇÃO VS. EXPECTATIVA VS. RENDA	X13,Y25 X13,Y26	Esta ação resultará na evasão da população de trabalhadores requisitada para implantação da obra, o que poderá gerar impactos negativos ou positivos sobre a população da área de influência funcional do empreendimento, posto que os trabalhadores poderão retomar o local de origem ou ficar na área de influência do empreendimento, o que acarretaria em problemas sociais uma vez que estes ficarão desempregados.

**Quadro 4.7 - (Continuação)**

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE PRÉ-OPERAÇÃO		
DESMOBILIZAÇÃO VS. EMPREGO VS. QUALIDADE DE VIDA	X13,Y30 X13,Y31	Com esta ação ocorrerão perdas de ocupação e renda gerando desemprego e conseqüentemente queda na qualidade de vida dos trabalhadores envolvidos com a implantação da obra.
DESMOBILIZAÇÃO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X13,Y42 X13,Y43	Esta ação irá gerar um decréscimo na aquisição de produtos e mercadorias no comércio da sua área de influência, o que refletirá em efeitos negativos sobre os parâmetros citados.

Quadro 4.8 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento/ Fase de Operação.

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE OPERAÇÃO		
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X14,Y10 X14,Y13	Com o funcionamento do sistema de abastecimento de água, será possível ter à disposição um volume considerável de água.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATA CILIAR	X14,Y17 X14,Y18	Com a operação do sistema ocorrerá alterações benéficas, com a disponibilidade de água, tanto na vegetação aquática como na mata ciliar da área de entorno do empreendimento.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. MASTOFAUNA VS. HEPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA VS. FAUNA AQUÁTICA	X14,Y20 X14,Y21 X14,Y22 X14,Y23	Estes parâmetros serão beneficiados com a implantação do sistema, como consequência de uma maior disponibilidade de água e recursos.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO VS. RENDA VS. NÍVEL DE SAÚDE	X14.Y25 X14.Y26 X14.Y27	Com o funcionamento deste sistema gerará certa expectativa na população. Durante o funcionamento, além dos empregos diretos a serem gerados, surgirão oportunidades de desenvolvimento de atividades indiretas pela aquisição de serviços e de materiais, o que beneficiará os parâmetros citados. Também haverá uma melhoria na qualidade do nível de saúde.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. TRADIÇÃO / COSTUMES	X14,Y29	A população residente na área de entorno poderá sofrer influências culturais da população de trabalhadores sendo que os valores absorvidos poderão sofrer efeitos benéficos sobre os costumes locais.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. QUALIDADE DE VIDA	X14,Y31 X14.Y33	A regulamentação da vazão, vai garantir o abastecimento d'água aumentando muito a qualidade de vida da população beneficiada.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X14,Y40 X14,Y41 X14.Y42 X14,Y43	O setor será beneficiado com o funcionamento do sistema, o que terá reflexos positivos sobre o nível de renda e a tributação. Os setores secundários e terciário terão aumento na demanda por seu produtos e consequentemente se gerará uma maior arrecadação do poder público.



Quadro 4.8 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE OPERAÇÃO		
MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO VS. RENDA VS. QUALIDADE DE VIDA	X15,Y26 X15,Y31	Com a manutenção do sistema de captação, se criará a oportunidade de novos empregos e uma maior arrecadação ao município local, conseqüentemente uma melhor qualidade de vida
MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X15,Y41 X15,Y42 X15,Y43	Esta ação demandará o uso de materiais de manutenção de máquinas, favorecendo o setores citados.
PEIXAMENTO VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO VS. OCUPAÇÃO/RENDA VS. NÍVEL DE SAÚDE VS. EMPREGO VS. QUALIDADE DE VIDA	X16,Y25 X16,Y26 X16,Y27 X16,Y29 X16,Y31	O enchimento do reservatório irá permitir o desenvolvimento da pesca no açude, gerando expectativa na população quanto ocupação e renda, melhorando também o nível de saúde da população. Haverá geração de emprego e conseqüentemente uma melhor qualidade de vida.
PEIXAMENTO VS. REDE VIÁRIA	X16,Y32	O desenvolvimento da pesca influenciará na melhoria da rede viária.
PEIXAMENTO VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X16,Y40 X16,Y41 X16,Y42 X16,Y43	O setor primário será beneficiado com incremento nas suas atividades, o que terá reflexos positivos sobre o nível de renda e a tributação. Os setores secundários e terciário terão aumento na demanda por seu produtos.
IRRIGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÕES/ DESENVOLVIMENTO HIDROAGRÍCOLA VS. POLUIÇÃO SONORA VS. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	X17,Y1 X17,Y2	Durante a implantação das obras de engenharia do perímetro irrigado e do desmatamento dos lotes agrícolas serão gerados poeiras e ruídos numa escala considerável.
IRRIGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÕES/DESENVOLVIMENTO HIDROAGRÍCOLA VS. EROSÃO VS. ASSOREAMENTO	X17,Y4 X17,Y5	O manejo inadequado dos solos e o não desenvolvimento de técnicas conservacionistas poderão causar o desencadeamento de processos erosivos, com conseqüente assoreamento dos cursos d'água periféricos.
IRRIGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÕES/DESENVOLVIMENTO HIDROAGRÍCOLA VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X17,Y9 X17,Y12	O pesado uso de agrotóxicos e fertilizantes poderá vir a resultar em poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.



Quadro 4.8 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
FASE DE OPERAÇÃO		
IRRIGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÕES/DESENVOLVIMENTO HIDROAGRÍCOLA VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X17,Y10 X17,Y13	A operação dos sistemas de irrigação aumentará a disponibilidade d'água superficial e favorecerá a infiltração.
IRRIGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÕES/DESENVOLVIMENTO HIDROAGRÍCOLA VS. VEGETAÇÃO DE CAATINGA VS. MASTOFAUNA VS. HERPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA VS. FAUNA AQUÁTICA	X17, 16 X17,Y20 X17,Y21 X17,Y22 X17,Y23	Os desmatamentos requeridos para a implantação das obras de engenharia e para a preparação dos lotes agrícolas resultarão em danos ao patrimônio florístico. A fauna terrestre e a ornitofauna serão impactadas adversamente pela destruição de seus habitats. O bioma aquático será prejudicado com o aporte de sedimentos decorrentes do desenvolvimento de processos erosivos e com a poluição dos recursos hídricos por agrotóxicos e fertilizantes
IRRIGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÕES/DESENVOLVIMENTO HIDROAGRÍCOLA VS. EXPECTATIVAS VS. NÍVEL DE RENDA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X17, Y25 X17,Y26 X17,Y40 X17,Y41 X17,Y42 X17,Y43	A produção de cultivos nobres, incentivará o desenvolvimento do setor primário da região. Os setores secundário e terciário serão beneficiados pelo aumento da oferta de matéria-prima e pelo incremento na demanda por seus produtos. Tudo isto terá reflexos positivos sobre a arrecadação tributária e a opinião pública. Com o aumento da produção agrícola, haverá conseqüentemente um incremento da renda.

Quadro 4.9 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento/ Fase de Controle e Monitoramento Técnico Ambiental.

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X18,Y9 X18,Y10 X18,Y11 X18,Y12 X18,Y13 X18,Y14 X18,Y15	A ação de monitoramento dos recursos hídricos através de análises e controles sistemáticos, servirão para a avaliação quanto ao grau de interferência do empreendimento sobre os parâmetros citados.
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. FAUNA AQUÁTICA	X18,Y23	A fauna e flora existente na área de influência sofrerão impactos indiretos pelo consumo de água e alimento nas áreas onde ocorrerá a deposição dos desperdícios de óleo, graxas, lubrificante etc., que gera toda a atividade do projeto. Portanto, um plano de preservação minimizaria qualquer ação adversa de grande magnitude.
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. NÍVEL DE SAÚDE VS. QUALIDADE DE VIDA	X18,Y27 X18,Y31	Esta medida gerará efeitos positivos quanto a manutenção do nível de saúde e da qualidade vida da população residente nas áreas de entorno do empreendimento, uma vez que possibilitará a tomada de decisão em tempo hábil, caso ocorram emissões que possam causar efeitos adversos aos recursos hídricos da região.
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. ABASTECIMENTO D'ÁGUA	X18,Y33	Este plano garantirá um abastecimento de água seguro à área do empreendimento
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. SETOR PRIMÁRIO	X18,Y40	Este plano irá gerar a contratação de serviços e empregos para a população local.
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. VALORES PAISAGÍSTICOS VS. ATRATIVOS NATURAIS	X18,Y44 X18,Y45	A preservação dos recursos hídricos irá gerar um novo atrativo natural, beneficiando os valores paisagísticos locais.

Quadro 4.9 - (Continuação).

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. ASSOREAMENTO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X19,Y5 X19,Y9 X19,Y12	A conscientização dos usuários do reservatório às questões ambientais vinculadas a região, tais como necessidade de preservação da facha de proteção do reservatório, riscos de poluição dos recursos hídricos, uso e ocupação do solo adequado, deposição adequada do lixo doméstico, etc., certamente impactará de forma benéfica todos os componentes citados.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. FAUNA AQUÁTICA	X19,Y17 X19,Y23	A conscientização dos usuários do reservatório quanto às questões ambientais inerente à sistema lacustre, bem como sobre as medidas a ser adotadas para minorar os impactos causados nos ecossistemas locais pelas atividades antrópicas desenvolvidas na área, impactará de forma benéfica todo o bioma aquático.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO VS. NÍVEL DE SAÚDE VS. NÍVEL DE EDUCAÇÃO VS. TRADIÇÃO/COSTUMES VS. QUALIDADE DE VIDA	X19,Y25 X19,Y27 X19,Y28 X19,Y29 X19,Y31	Este programa educacional gerará efeitos positivos quanto a manutenção dos níveis de saúde e educação da população residente entomo ao empreendimento. Esta medida gerará também efeitos positivos na qualidade de vida da população. Esta ação ocasionará expectativa na população e conseqüentemente alterará alguns costumes e tradições.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. ABASTECIMENTO D'ÁGUA VS. ESGOTAMENTO SANITÁRIO VS. COLETA DE LIXO	X19,Y33 X19,Y34 X19,Y35	A conscientização dos usuários do reservatório quanto as questões ambientais vinculada à região, os levará a um maior uso de fossas sépticas e melhor recolhimento do lixo, assim como ao consumo controlado da água servida.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X19,Y42 X19,Y43	Para execução deste programa serão contratadas empresas de consultoria ambiental, gerando assim uma arrecadação tributária.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. VALORES PAISAGÍSTICOS VS. ATRATIVOS NATURAIS	X19,Y44 X19,Y45	Tal atividade incutirá junto a população noções sobre meio ambiente e formas de preservá-lo, impactando de modo benéfico os valores paisagísticos e os atrativos naturais.



Quadro 4.9 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. EROSIÃO VS. ASSOREAMENTO VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. REDE DE DRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS VS. NÍVEL FREÁTICO VS. FLUXO	X20,Y4 X20,Y5 X20,Y7 X20,Y8 X20,Y9 X20,Y10 X20,Y11 X20,Y12 X20,Y13 X20,Y14 X20,Y15	A reconstituição paisagística das áreas degradadas, através de seu reflorestamento, protegerá os solos contra os agentes erosivos, produzindo o aporte de sedimentos aos cursos de água. Haverá, ainda, um aumento das taxas de infiltração das águas pluviais beneficiando a recarga dos aquíferos. Ressalta-se que apenas a jazida de material terroso não é possível de tratamento paisagístico, visto que será submersa. A jazida de rocha deve ser alvo de regularização do terreno e posterior reflorestamento. Deve-se checar a possibilidade das instalações do canteiro de obras serem destinados para a equipe engajada na operação, monitoramento e manutenção do reservatório.
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. MATA CILIAR VS. CAMPOS ANTRÓPICOS VS. MASTOFAUNA VS. HERPTOFAUNA	X20,Y18 X20,Y19 X20,Y20 X20,Y21	O reflorestamento das áreas degradadas reduzirá os níveis de erosão, e conseqüentemente o assoreamento e a turbidez dos cursos de água beneficiando todo a fauna terrestre.
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO VS. RENDA VS. QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO	X20,Y25 X20,Y26 X20,Y27 X20,Y31	A recuperação das áreas degradadas gerará expectativa na população quanto a esta atividade, aumentando a possibilidade de ocupação e renda, melhorando conseqüentemente a qualidade de vida.
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X20,Y40 X20,Y41 X20,Y42 X20,Y43	Para a execução desta atividade será necessária a aquisição de materiais e equipamentos industriais e será contratada empresa de prestação de serviços, contribuindo para o beneficiamento dos componentes citados.

Quadro 4.9 - (Continuação).

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. VALORES PAISAGÍSTICOS VS. ATRATIVOS NATURAIS	X20,Y44 X20,Y45	A recomposição paisagística das áreas degradadas impactará favoravelmente os componentes ambientais citados.
MONITORAMENTO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO VS. ASSOREAMENTO	X21,Y5	Através deste controle será possível evitar qualquer efeito negativo quanto a um possível rebaixamento do nível do reservatório e uma eventual sedimentação e assoreamento do mesmo.
MONITORAMENTO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO VS. MATA CILIAR VS. FAUNA AQUÁTICA	X21,Y18 X21,Y23	Esta atividade permitirá uma correta operação do reservatório, evitando que este atinja níveis de água críticos, o que certamente beneficiará a mata ciliar e a fauna aquática.
MONITORAMENTO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO VS. ABASTECIMENTO DE ÁGUA VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X21,Y33 X21,Y42 X21,Y43	O monitoramento do nível da água no reservatório não só evitará acidentes, como garantirá o abastecimento de água regularizado para a jusante, pois evitará que o reservatório atinja níveis considerados críticos. Todos os componentes ambientais mencionados serão impactados de forma benéfica.
MONITORAMENTO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO VS. VALORES PAISAGÍSTICOS	X21,Y44	A gestão dos recursos hídricos evitará a estagnação de água no reservatório, além de evitar que este atinja níveis críticos, comprometendo o fornecimento de vazão regularizada para jusante. Os valores paisagísticos serão beneficiados indiretamente.
PLANO DE MONITORAMENTO E COMBATE À EROSIÃO/ ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO VS. EROSIÃO VS. ASSOREAMENTO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	X22,Y4 X22,Y5 X22,Y9 X22,Y10	O monitoramento da taxa de sedimentação permitirá um maior controle das atividades desenvolvidas na bacia contribuinte e a adoção imediata de medidas visando reduzir o aporte de sedimentos e de material poluente ao reservatório, com vistas a manutenção da capacidade e da qualidade da água represada. Esta ação também contribuirá com uma maior disponibilidade das águas superficiais para os objetivos do projeto.



Quadro 4.9 - (Continuação).

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
PLANO DE MONITORAMENTO E COMBATE À EROSÃO/ ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATA CILIAR VS. FAUNA AQUÁTICA	X22,Y17 X22,Y18 X22,Y23	O monitoramento das taxas de sedimentação, permitirá um controle do aporte de sedimentos e material poluente ao reservatório, através da adoção de medidas mitigadoras. Assim sendo, evitará a poluição das águas represadas, bem como a redução de capacidade de acumulação do reservatório. Todo o bioma aquático será beneficiado.
PLANO DE MONITORAMENTO E COMBATE À EROSÃO/ ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO VS. ABASTECIMENTO DE ÁGUA VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X22,Y33 X22,Y42 X22,Y43	O controle do aporte de sedimentos no reservatório permitirá detectar a ocorrência de focos de poluição ou erosão na bacia hidrográfica contribuinte, além de evitar a redução de sua capacidade de acumulação de água. Desta forma, o suprimento de uma vazão regularizada para jusante fica garantida, beneficiando indiretamente os fatores ambientais citados.
PLANO DE MONITORAMENTO E COMBATE À EROSÃO/ ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO VS. VALORES PAISAGÍSTICOS	X22,Y44	Esta atividade permite detectar a ocorrência de focos de poluição e erosão na bacia hidrográfica contribuinte e a adoção das medidas mitigadoras cabíveis. Assim sendo, garante a preservação da qualidade dos recursos hídricos armazenados, além da capacidade de acumulação do reservatório. Os valores paisagísticos serão impactados de forma benéfica.
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA REPRESSADA VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X23,Y9 X23,Y12	O controle e manutenção da qualidade da água represada terá reflexos positivos sobre os componentes ambientais citados.
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA REPRESSADA VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATA CILIAR VS. MASTOFAUNA VS. HEPTOFAUNA VS. ORNITOFAUNA VS. FAUNA AQUÁTICA	X23,Y17 X23,Y18 X23,Y20 X23,Y21 X23,Y22 X23,Y23	A manutenção da qualidade da água represada beneficiará a mata ciliar, além da fauna periférica, principalmente a aquática.



Quadro 4.9 - (Continuação).

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA REPRESSADA VS. EXPECTATIVAS VS. NÍVEL DE SAÚDE VS. ABASTECIMENTO D'ÁGUA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO	X23,Y25 X23,Y27 X23,Y33 X23,Y40 X23,Y41 X23,Y42	O controle da qualidade da água represada permitirá a adoção de medidas corretivas, caso ocorram aportes de materiais poluentes no reservatório. Assim sendo, o monitoramento permitirá o fornecimento de água de boa qualidade, beneficiando indiretamente todos os componentes ambientais citados.
PLANO DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS VS. MORFOLOGIA/RELEVO VS. EROSÃO VS. ASSOREAMENTO VS. ALAGAMENTO VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO	X24,Y3 X24,Y4 X24,Y5 X24,Y6 X24,Y7 X24,Y8	A drenagem das águas pluviais favorecerá os componentes ambientais citados de maneira relevante.
PLANO DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. REDE DE DRENAGEM VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X24,Y9 X24,Y10 X24,Y11 X24,Y12 X24,Y13	A drenagem das águas pluviais beneficiará a qualidade e a disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas, visto que, proporcionará um aumento das mesmas.
PLANO DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS VS. NÍVEL DE SAÚDE	X24,Y27	A drenagem das águas pluviais em áreas de cultivo evitará a contaminação por agrotóxicos.
PLANO DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS VS. VALORES PAISAGÍSTICOS	X24,Y44	Deve-se evitar a erosão e assoreamento do reservatório, o que causará danos à paisagem.



4.2.1 - Fase de Estudos e Projetos x Meio Físico

Nesta fase não foi identificado nenhuma possibilidade de impacto sobre o Meio Físico.

4.2.2 - Fase de Estudos e Projetos x Meio Biótico

Nesta fase foram identificados 3 possibilidades de impactos sobre o Meio Biótico, sendo todos de caráter adverso. Constata-se que os 3 impactos são de pequena magnitude, de importância não-significativa e de curta duração.

O meio biótico de uma maneira geral é alterado negativamente pela presença de máquinas e técnicos que acabam por deixar rastros de degradação da Caatinga e matas ciliares, porém o maior benefício corresponde às informações relacionadas à fauna e flora locais, hidrologia e topografia que representam importantes subsídios para o uso e ocupação racional da região.

4.2.3 - Fase de Estudos e Projetos x Meio Sócio-Econômico

Na fase de Estudos e Projetos foram identificados 7 possibilidades de impactos sobre o Meio Sócio-Econômico, sendo 5 impactos de caráter benéfico e 2 impactos de caráter adverso. Os impactos de caráter benéfico encontram-se assim caracterizados: 5 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de curta duração.

Os impactos de caráter adverso são caracterizados da seguinte maneira: 2 impactos de média magnitude, de importância moderada e de média duração.

Da mesma maneira que nos meios físico e biótico, no meio sócio-econômico os reflexos desta fase são benéficos já que nela são levantadas as potencialidades e demandas dos municípios envolvidos e essas informações tende a reverter em benefícios para a população.

4.2.4 - Fase de Implantação x Meio Físico

Na fase de Implantação foram identificados 32 possibilidades de impactos sobre o Meio Físico sendo 28 impactos de caráter adverso e 4 de caráter indefinido. Não foram identificados impactos de caráter benéfico.

Os impactos de caráter adverso estão distribuídos da seguinte maneira:

- 5 impactos de média magnitude, de importância moderada e de curta duração;
- 1 impacto de média magnitude, de importância não-significativa e de longa duração;
- 2 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 2 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de média duração;
- 10 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de curta duração;
- 1 impacto de pequena magnitude, de importância não-significativa e de média duração;
- 7 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de curta duração;

De todo o empreendimento esta é a fase que mais compromete os meios físico e biótico.



A retirada da vegetação e o movimento de terra resultarão em processos erosivos, principalmente na região do boqueirão e no sistema natural de drenagem, alterando a qualidade e disponibilidade dos solos e das águas superficiais e subterrâneas.

O ar dos arredores das jazidas exploradas fica comprometido durante a exploração das mesmas com partículas suspensas e poeira. No entanto este impacto deixa de existir com o término daquela atividade.

O uso e ocupação das terras de exploração de jazidas, de movimentação de terra, de desmatamento e daquelas onde serão locadas as obras, ficam comprometidos de maneira radical e irreversível.

4.2.5 - Fase de Implantação x Meio Biótico

Na fase de Implantação os efeitos gerados sobre o Meio Biótico revelaram 35 possibilidades, sendo estas de caráter adverso assim distribuído:

- 2 impactos de média magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 1 impacto de média magnitude, de importância significativa e de curta duração;
- 1 impacto de pequena magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 3 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de média duração;
- 4 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de curta duração;
- 3 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de média duração.
- 21 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de curta duração.

Não foram identificados impactos de caráter benéfico ou indefinidos.

O desmatamento, a exploração de jazidas e a terraplanagem repercutem negativa e enfaticamente sobre a vegetação de Caatinga Arbustiva Densa, principalmente aquela com funções de matas galeria. Nesta bacia que atualmente se apresenta em bom estado de conservação ambiental estas atividades apresentam interrupções abruptas entre os ecossistemas terrestres e aquáticos.

4.2.6 - Fase de Implantação x Meio Sócio-Econômico

Na fase de Implantação foram identificados 54 possibilidades de impactos sobre o Meio Sócio-Econômico, sendo 23 impactos de caráter benéfico e 21 impactos de caráter adverso e 10 de caráter indefinido. Os impactos de caráter benéfico encontram-se assim caracterizados:

- 1 impacto de média magnitude, de importância significativa e de média duração;
- 3 impactos de média magnitude, de importância significativa e de curta duração;
- 2 impactos de média magnitude, de importância moderada e de curta duração;
- 1 impacto de pequena magnitude, de importância significativa e de curta duração;
- 4 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de média duração;
- 5 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de curta duração.
- 7 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de curta duração;



Os impactos de caráter adverso são caracterizados da seguinte maneira:

- 3 impactos de grande magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 1 impacto de média magnitude, de importância significativa e de média duração;
- 3 impactos de média magnitude, de importância moderada e de média duração;
- 2 impactos de média magnitude, de importância moderada e de curta duração;
- 1 impacto de pequena magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 4 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de média duração;
- 3 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de curta duração;
- 4 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de curta duração;

Para o meio sócio-econômico o processo de desmatamento vem interromper atividades produtivas da comunidade agrária local. À população geral, esta ação afeta a saúde e a segurança na medida da retirada de animais peçonhentos de seus habitats naturais. Um dos benefícios do processo de desmatamento digno de menção seria a possibilidade de melhorias na rede viária secundária do Município de Quixelô.

Os processos de exploração de jazidas e terraplanagem intensificam as expectativas da população em relação às novas oportunidades de trabalho e renda.

Além deste, os outros impactos negativos que atingem a região quando da vinda dos barrageiros, são aqueles que recaem sobre a infra-estrutura de saúde, de abastecimento d'água e de esgotamento sanitário da cidade de Quixelô.

Os benefícios relacionados à fase de construção propriamente dita da barragem são refletidos na população com o aumento da oferta de empregos, melhoria nas expectativas das pessoas e, conseqüentemente nas relações sociais e familiares no bojo da comunidade.

É normal que as atividades relacionadas na fase de implantação do açude incentivem um incremento no setor de comércio e serviços da cidade, trazendo às ruas, na forma de comércio informal, produtos de artesanato e outros. Cabe à Prefeitura viabilizar a formalização destas atividades aumentando a arrecadação do município.

Os valores paisagísticos perdem nesta fase devido aos processos de desmatamento, exploração de jazidas, terraplanagem e construção de obras de engenharia. A perda da vegetação na área da bacia hidráulica e no boqueirão é definitiva. A degradação resultante da exploração de jazidas, embora seja de grande magnitude, pode ser mitigada através do plano de recuperação de áreas degradadas.

4.2.7 - Fase de Pré-Operação x Meio Físico

Na fase de Pré-Operação foram identificados 10 possibilidades de impactos sobre o Meio Físico sendo 2 impactos de caráter benéfico, 1 de caráter adverso e 7 de caráter indefinido. Os impactos de caráter benéfico podem ser identificados da seguinte maneira:

- 1 impacto de grande magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 1 impacto de pequena magnitude, de importância moderada e de longa duração.

O impacto de caráter adverso é o seguinte: média magnitude, de importância não-significativa e de longa duração.

Todos os impactos provenientes do desmatamento sobre o meio físico e biótico são de longo prazo e irreversíveis. Assim, processos erosivos e de sedimentação e assoreamento dos recursos hídricos são facilitados. Tais implicações afetam por sua vez a qualidade e a disponibilidade dos solos e das águas da área afetada. O uso e ocupação das terras ficam igualmente comprometidas.

As estruturas geológicas recebem a sobrecarga correspondente ao novo lago gerando potencialmente impactos relacionados a sismicidade local, modifica-se o relevo e incentivam-se processos erosivos às margens do novo reservatório.

Por outro lado a região ganha em disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas, embora a curto prazo, estas sejam de baixa qualidade.

4.2.8 - Fase de Pré-Operação x Meio Biótico

Na fase de Pré-Operação os efeitos gerados sobre o Meio Biótico revelaram 5 possibilidades, sendo 1 de caráter benéfico, 3 de caráter adverso e 1 de caráter indefinido. O impacto de caráter benéfico identificado foi do seguinte tipo: impacto de média magnitude, de importância moderada e de longa duração.

Os impactos de caráter adverso são os seguintes:

- 3 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de pequena duração.

Os impactos do desmatamento da área inundável sobre o meio biótico são obviamente diretos, adverso, de pequena magnitude e de curto prazo. A vegetação nativa é removida, matas ciliares e áreas de várzea são alteradas, plantações são removidas muitas vezes antes da época apropriada para a colheita e habitats naturais da fauna local são eliminados. Todos os ecossistemas terrestres e aquáticos da área são adversamente afetados.

Os maiores benefícios da fase de pré-Operação para o meio biótico são provenientes das ações relacionadas ao manejo da fauna e ao peixamento do açude.

4.2.9 - Fase de Pré-Operação x Meio Sócio-Econômico

Na fase de Pré-Operação foram identificados 10 possibilidades de impactos sobre o Meio Sócio-Econômico, sendo 1 impacto de caráter benéfico, 7 impactos de caráter adverso e 3 de caráter indefinido. O impacto de caráter benéfico encontra-se assim caracterizado: impacto de média magnitude, de importância moderada e de longa duração.

Os impactos de caráter adverso são caracterizados da seguinte maneira:

- 1 impacto de média magnitude, de importância significativa e de média duração;
- 1 impacto de média magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 2 impactos de média magnitude, de importância moderada e de média duração;
- 2 impactos de média magnitude, de importância moderada e de curta duração;
- 1 impacto de pequena magnitude, de importância moderada e de curta duração;



O desmatamento apresenta implicações benéficas para a população na medida em que aumentam as possibilidades de ocupação e renda para a mão de obra local. Esta possibilidade afeta favoravelmente as expectativas da comunidade local. O principal efeito adverso deste processo, sobre a população, seria a retirada de seu ecossistema natural, animais peçonhentos que possam agredir a população. As atividades de lazer - principalmente a pesca local nos pequenos açudes de regularização de vazão existente na área - ficam prejudicadas nesta fase do empreendimento, pois, as conseqüências do desmatamento recaem em muito sobre os recursos hídricos da área. Os setores produtivos são diversamente afetados por esta atividade, já que o setor primário é prejudicado devido a diminuição de disponibilidade de terras para a produção agrícola, e os setores secundário e terciário são favorecidos devido ao aumento de matéria prima para os processos agro-industriais e da oferta de empregos temporários respectivamente.

Na fase de mobilização e reassentamento da população muitas relações sociais e familiares são interrompidas. Estes seriam os principais efeitos adversos para a população atingida. No entanto, a esta altura, a comunidade já está a par dos acontecimentos e apresenta boas expectativas para o futuro. Nesta fase as famílias querem ir para os núcleos de reassentamento, querem "ganhar" uma casa e/ou um lote agrícola e usufruem dos demais benefícios oferecidos pelo Programa de Reassentamento. Tanto é assim, que têm sido comum em outros processos de reassentamento efetuados pelo Governo do Ceará (vide processos dos açude públicos Castro e Jerimum) aparecerem famílias e parentes que não moravam na área, reivindicando os benefícios do Plano de Reassentamento.

A obtenção de lotes agrícolas e/ou de terrenos para construção de casas com acesso ao recurso hídrico, obviamente aumentam as perspectivas de trabalho e ocupação das famílias atingidas. Assim o processo de reassentamento da população, apesar de gerar impactos adversos no início acaba por representar melhorias nas condições de vida destas pessoas.

Considerando que as obras da barragem se estendem por, no mínimo, dois anos, a desmobilização do canteiro de obras implica em diversas alterações na relação entre a população local e o contingente itinerante envolvido na construção. Essas alterações são consideradas por este estudo como adversas.

A grande maioria dos efeitos desta fase de pré-operação sobre a infra-estrutura local é positiva, pois considera-se que o reassentamento da população reverta no oferecimento de saúde, abastecimento d'água, esgotamento sanitário, ensino de primeiro grau, melhorias na rede viária e acessos e energia elétrica à população.

Os valores paisagísticos são prejudicados pelo desmatamento porque apresenta efeitos esteticamente desagradáveis, porém, estes ficam melhorados, a longo prazo, com o reassentamento da população devido à possibilidade de se planejar o posicionamento da comunidade e dos equipamentos de infra-estrutura em relação aos recursos naturais da área.

A desmobilização do canteiro de obras vem retirar a tensão sobre os recursos naturais provenientes daquela ocupação que, em última instância, era temporária e por isso mesmo, desordenada.

O manejo da fauna, o enchimento do reservatório - quando considerado a longo prazo - a construção de infra-estrutura de apoio e o peixamento são ações que valorizam a paisagem como um todo, já que otimizam a convivência entre o homem e os componentes naturais.

4.2.10 - Fase de Operação x Meio Físico

Na fase de Operação os efeitos gerados sobre o Meio Físico revelaram 18 possibilidades, sendo 4 de caráter benéfico e 6 de caráter adverso e 8 de caráter indefinido. Os impactos de caráter benéfico identificados foram os seguintes:

- 3 impactos de média magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 1 impacto de pequena magnitude, de importância não-significativa e de longa duração.

Os impactos de caráter adverso são os seguintes:

- 1 impacto de média magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 1 impacto de média magnitude, de importância moderada e de média duração;
- 2 impactos de média magnitude, de importância não-significativa e de média duração;
- 2 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de longa duração.

Na fase de operação a qualidade dos solos fica potencialmente comprometida devido ao esgotamento da fertilidade e/ou salinização dos solos.

As águas superficiais sofrem impactos em sua qualidade por receberem as águas de drenagem dos perímetros irrigados, e em sua disponibilidade por serem consumidas em quantidade significativamente maior que qualquer outro uso dado a este recurso.

A qualidade das águas subterrâneas pode ficar comprometida pelos mesmos motivos dados ao comprometimento das águas superficiais.

Os projetos de irrigação otimizam o uso e ocupação do solo na medida em que equacionam a capacidade, a fertilidade e outras características do solo para responderem da melhor maneira possível à sua exploração.

A atividade de piscicultura apresenta mecanismos naturais de depuração do corpo d'água, por isso seu efeito sobre o meio ambiente é considerado benéfico.

A atividade de turismo e lazer é potencialmente adversa à qualidade das águas por atrair contingentes populacionais que poderão degradar ou poluir as águas das mais diversas maneiras.

4.2.11 - Fase de Operação x Meio Biótico

Durante a fase de Operação foram analisadas 11 possibilidades de impacto sobre o Meio Biótico, das quais foram encontradas 6 impactos de caráter benéfico e 5 de caráter adverso. Os impactos adversos identificados são:

- 1 impacto de média magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 4 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de curta duração.

Os impactos benéficos foram caracterizados da seguinte forma: 6 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de longa duração.

Para os ecossistemas terrestres, a irrigação representa impactos negativos, a medida em que propicia a ocupação das áreas com culturas antrópicas diminuindo sua biodiversidade.

Os ecossistemas aquáticos sofrem na medida em que os solos perdem a cobertura vegetal que servem de proteção natural dos recursos hídricos e na medida em que recebem as águas de retorno das culturas irrigadas que contém fertilizantes e defensivos agrícolas. Por outro lado os ambientes aquáticos recebem os benefícios devido à regulamentação da vazão.

4.2.12 - Fase de Operação x Meio Sócio-Econômico

Na fase de Operação foram levantados 34 impactos ambientais sobre o Meio Sócio-Econômico, sendo 31 de caráter benéfico e 3 de caráter indefinido.

Os impactos de caráter benéfico estão assim distribuídos:

- 3 impactos de grande magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 4 impactos de média magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 6 impactos de média magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 1 impacto de média magnitude, de importância moderada e de média duração;
- 1 impacto de média magnitude, de importância moderada e de curta duração;
- 1 impacto de média magnitude, de importância não-significativa e de curta duração;
- 6 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 1 impacto de pequena magnitude, de importância moderada e de média duração;
- 3 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de longa duração;
- 5 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de curta duração.

O meio sócio-econômico é o mais beneficiado pela fase de operação, uma vez que todas as atividades desta fase implicam em melhorias na qualidade de vida da população dos municípios envolvidos.

A captação d'água afeta a mobilidade populacional, uma vez que atrai contingentes populacionais para as áreas beneficiadas, as expectativas e as relações sociais e familiares da população são favoravelmente afetadas por este novo elemento de infra-estrutura básica. Esta atividade apresenta um efeito notável sobre as tradições locais, pois vem eliminar o costume de se buscar água, em locais distantes, utilizando tinas que carregam na cabeça ou nas costas.

A captação de água pressupõe a dotação dos municípios com sistemas de abastecimento d'água e esgotamento sanitário, os quais representam benefício da maior importância.

A irrigação afeta igualmente as relações sociais e familiares no bojo das comunidades, na medida em que aumenta as possibilidades de ocupação e renda das famílias da região.

A atividade da piscicultura, além de propiciar uma nova possibilidade de ocupação e renda para as famílias da região, vem aumentar o nível protéico do regime alimentar regional, apresentando efeitos ainda que indireto sobre a saúde e educação da população.



O turismo também representa uma possibilidade de aumento de oferta de trabalho e renda para a comunidade. Por outro lado apresenta os efeitos indiretos de pressionar os equipamentos de infra-estrutura local, pois atrai usuários para o sistema de saúde, comunicação, sistema sanitários e para a rede de energia elétrica local.

Os setores primário, secundário e terciário são enfaticamente beneficiados por todas as ações da fase de operação do empreendimento, sendo que a irrigação e a piscicultura recaem com maior impacto sobre o setor primário incluindo atividades agro-industriais, o abastecimento d'água representa um grande benefício para o setor secundário, já que a água pode ser usada não só como matéria prima, mas também na viabilização de processos produtivos. As atividades de turismo e lazer abrem possibilidades de comércio e serviço incrementando o setor terciário.

4.2.13 - Fase de Controle e Monitoramento Técnico Ambiental x Meio Físico

Todas as ações desta fase do empreendimento repercutem em benefícios para os componentes dos meios físico, biótico, sócio-econômico e setores produtivos.

Na fase de Controle e Monitoramento Ambiental versus Meio Físico foram identificados 39 impactos ambientais onde todos são de caráter benéfico. Eles estão distribuídos da seguinte forma:

- 1 impacto de grande magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 1 impacto de grande magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 5 impactos de média magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 8 impactos de média magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 1 impacto de média magnitude, de importância moderada e de curta duração;
- 14 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 9 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de longa duração.

Não foram identificados impactos de caráter adverso. O monitoramento da qualidade e uso racional da água afeta com grande magnitude a qualidade e disponibilidade das águas subterrâneas e afeta indiretamente a qualidade e disponibilidade de solos.

A recuperação das áreas degradadas se aplica especialmente em locais de exploração de jazidas, favorecendo a exploração remanescente de recursos minerais e prevenindo estas áreas contra a erosão e os recursos hídricos contra processos de sedimentação e assoreamento.

O controle de vetores de doenças efetuado principalmente nos contornos dos corpos d'água serve à melhoria da qualidade dos recursos hídricos, assim como, de suas disponibilidades para diversos usos entre eles o abastecimento humano.

O monitoramento das drenagens superficiais afeta benéficamente a qualidade, disponibilidade e possibilidades de uso e ocupação dos solos das águas superficiais e subterrâneas.

Os efeitos do monitoramento da fauna e da flora sobre os componentes físicos constituem-se em impactos indiretos, pois os cuidados ecológicos com tais componentes repercutem, das mais diversas formas, nas interações existentes entre a biota e ambiente físico.



O monitoramento do plano de peixamento afeta positivamente a qualidade das águas superficiais.

O programa de educação ambiental insere procedimentos de prevenção aos processos erosivos e de assoreamento, à poluição dos recursos hídricos, ao uso impróprio dos solos e à poluição atmosférica.

O gerenciamento de recursos hídricos além de servir à melhoria da qualidade e disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas diretamente, otimiza a utilização dos solos, a qualidade e a disponibilidade dos solos.

4.2.14 - Fase de Controle e Monitoramento Técnico Ambiental x Meio Biótico

Na fase de Controle e Monitoramento Ambiental os efeitos gerados sobre o Meio Biótico revelaram 18 impactos ambientais, sendo todos de caráter benéfico e assim distribuídos:

- 1 impacto de média magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 2 impactos de média magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 15 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de longa duração.

Não foram identificados impactos de caráter adverso.

Os ecossistemas aquáticos e terrestres da região receberão os benefícios diretos do plano de recuperação de áreas degradadas, do plano de monitoramento da fauna e da flora e do plano de educação ambiental e os benefícios indiretos do monitoramento das drenagens superficiais e gerenciamento dos recursos hídricos.

4.2.15 - Fase de Controle e Monitoramento Técnico Ambiental x Meio Sócio-Econômico

Na fase Controle e Monitoramento Ambiental versus Meio Sócio-Econômico foram levantados 44 impactos ambientais, sendo todos de caráter benéfico e caracterizados da seguinte forma:

- 2 impactos de grande magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 1 impacto de grande magnitude, de importância não-significativa e de longa duração;
- 4 impactos de média magnitude, de importância significativa e de longa duração;
- 10 impactos de média magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 3 impactos de pequena magnitude, de importância moderada e de longa duração;
- 20 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de longa duração;
- 4 impactos de pequena magnitude, de importância não-significativa e de curta duração.

Nesta fase a maioria dos benefícios sobre o meio sócio-econômico é indireto e se revelam através do incremento dos setores primário e terciário das atividades produtivas. O setor secundário também é beneficiado, porém em menor magnitude.

4.3 - RESUMO DA VALORAÇÃO QUANTITATIVA DA AVALIAÇÃO MATRICIAL

O Quadro 4.10 mostra uma síntese da avaliação matricial do Açude Público Faé, onde é feita uma análise das fases do projeto com suas respectivas ações versus os componentes do sistema ambiental.

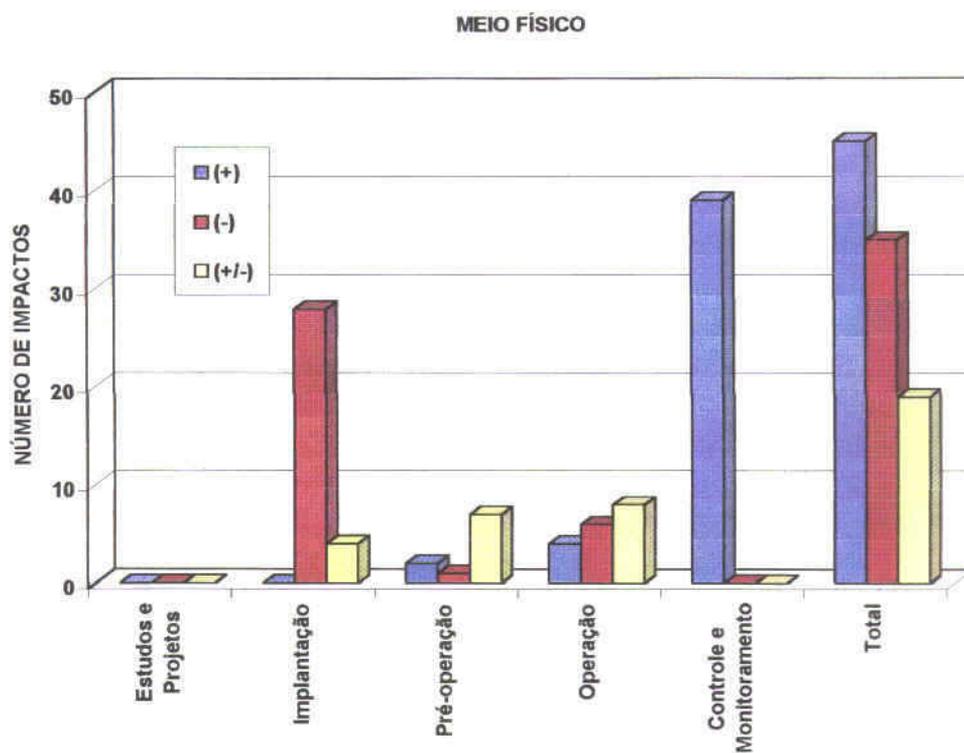
A partir do Quadro 4.10 pode-se constatar que, tanto no meio Físico, Biótico e Sócio-Econômico, a fase do empreendimento que mais apresenta ações impactantes é a de implantação seguida da fase de controle e monitoramento. No meio Sócio-Econômico predomina sempre os impactos benéficos, onde os efeitos positivos são principalmente encontrados nas fases de Operação e Controle e Monitoramento.

O meio Sócio-Econômico é onde pode-se identificar o maior número de benefícios do empreendimento, uma vez que propicia geração de empregos, atraindo trabalhadores para a área, fortalece o comércio local, desenvolve o setor da construção civil além de outras vantagens. É importante ressaltar que na fase de Operação do empreendimento os setores de agricultura, com o suporte de projetos de irrigação e abastecimento, piscicultura e turismo serão beneficiados fortalecendo a economia da região e trazendo desenvolvimento. Os Quadros 4.11 à 4.15 mostram os histogramas dos resultados da análise matricial de acordo com as fases do empreendimento.

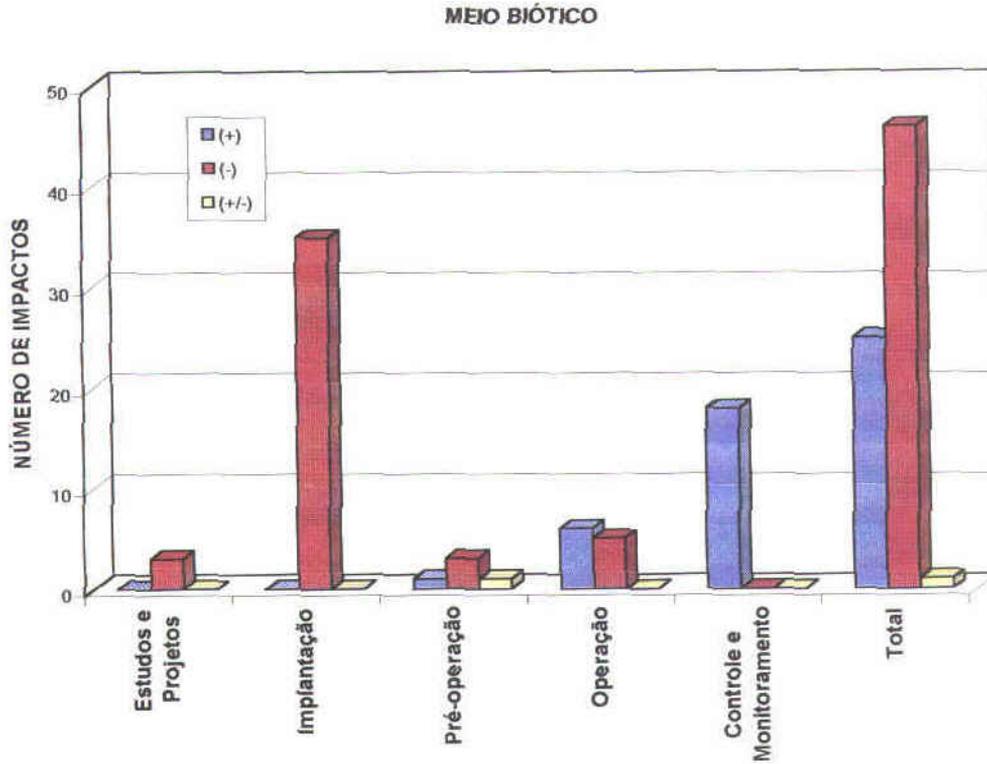
Quadro 4.10 - Síntese da Avaliação Matricial - Açude Público Faé

SISTEMA AMBIENTAL	MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO			MEIO SÓCIO-ECONÔMICO			TOTAL DE IMPACTOS EM CADA FASE		
	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)
FASES DO PROJETO	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)	(+)	(-)	(±)
ESTUDOS E PROJETOS	0	0	0	0	3	0	5	2	0	5	5	0
IMPLANTAÇÃO	0	28	4	0	35	0	23	21	10	23	84	14
PRÉ-OPERAÇÃO	2	1	7	1	3	1	1	7	3	4	11	11
OPERAÇÃO	4	6	8	6	5	0	31	0	3	41	11	11
CONTROLE E MONITORAMENTO	39	0	0	18	0	0	44	0	0	101	0	0
TOTAL	45	35	19	25	46	1	104	30	16	174	111	36

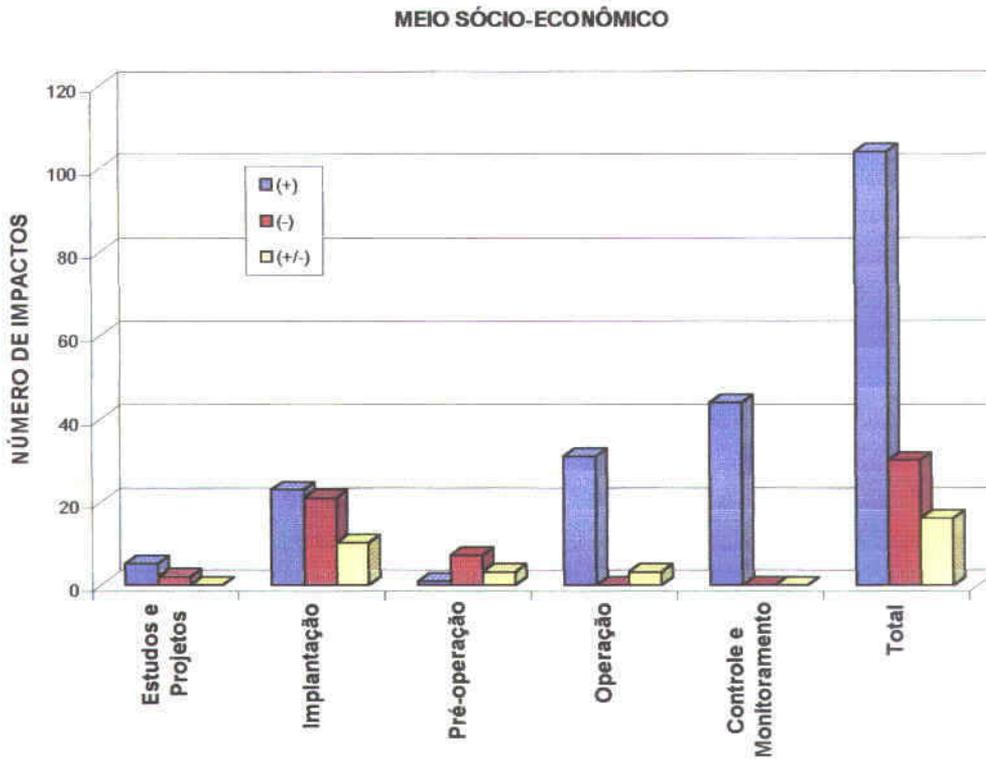
Quadro 4.11
Histogramas dos Resultados da Análise Matricial – Fases do Empreendimento
Versus Meio Físico
Área de Influência Funcional do Açude Público Faé, Quixelô - Ce



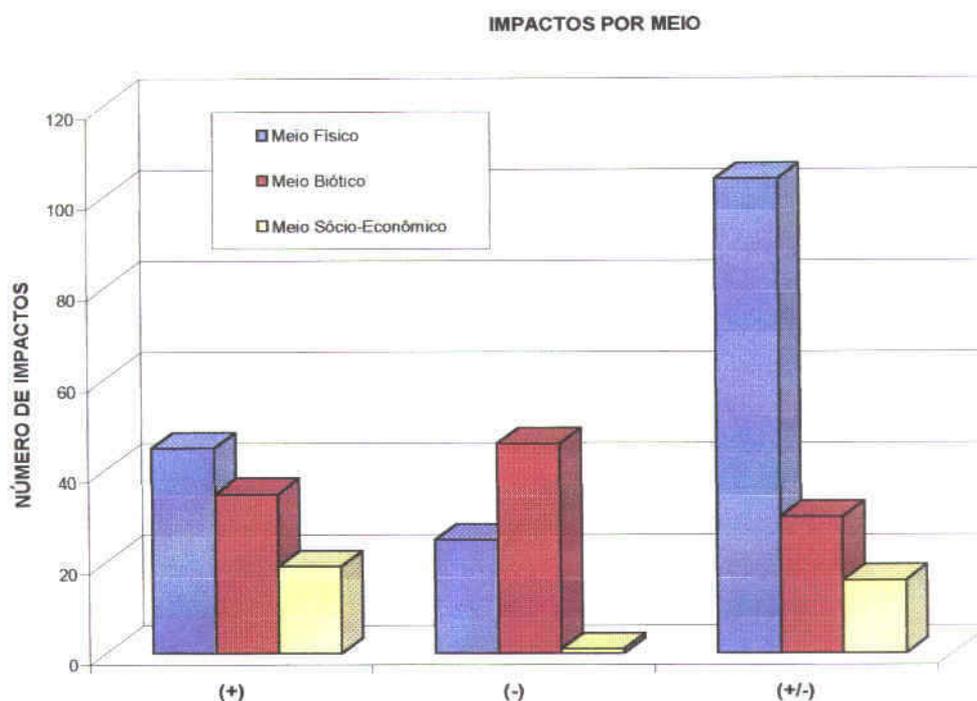
Quadro 4.12
Histogramas dos Resultados da Análise Matricial – Fases do Empreendimento
Versus Meio Biótico
Área de Influência Funcional do Açude Público Faé, Quixelô – Ce



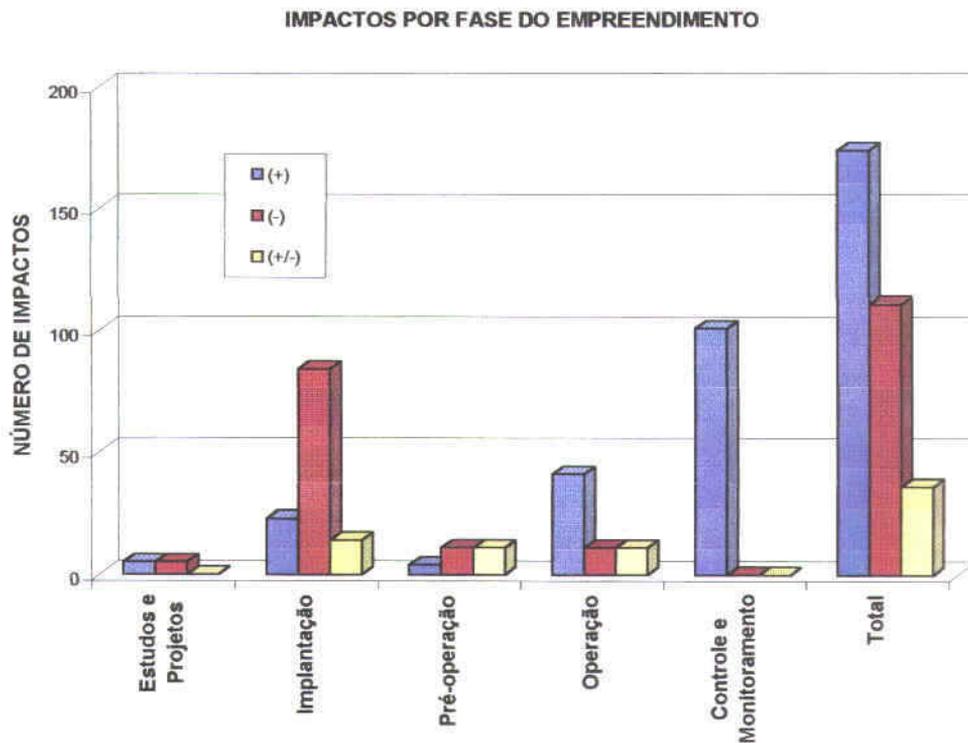
Quadro 4.13
Histogramas dos Resultados da Análise Matricial – Fases do Empreendimento
Versus Meio Sócio-Econômico
Área de Influência Funcional do Açude Público Faé, Quixelô – Ce



Quadro 4.14
Histogramas dos Resultados da Análise Matricial – Impactos Totais por cada
Meio do Sistema Ambiental.
Área de Influência Funcional do Açude Público Faé, Quixelô – CE



Quadro 4.15
Histogramas dos Resultados da Análise Matricial – Impactos Totais por Cada
Fase do Empreendimento.
Área de Influência Funcional do Açude Público Faé, Quixelô – Ce





4.4 – ANÁLISE DE RISCO

4.4.1 - Introdução

O risco está presente nas mais diversas atividades exercidas pelo homem. Estas atividades se estendem desde fatores de ordem social assim como perturbações causadas por problemas econômicos e de caráter ambiental.

Os riscos, de um modo geral, são de origem humana ou natural. Os riscos naturais estão relacionados aos eventos da natureza que prejudicam o bem estar do homem tais como: valões, furacões, terremotos, secas, entre outros. Já os riscos provocados por atividades antrópicas são decorrentes de suas próprias fragilidades onde podemos destacar: acidentes no trânsito, falhas de estruturas, falta de planejamento adequado, descuido ambiental e outros.

Sendo assim, a quantificação e a qualificação destes riscos é hoje objeto de estudo por parte de uma gama de profissionais, principalmente aqueles ligados ao planejamento e a execução de obras e aos processos de gestão e tomada de decisão.

4.4.2 - Conceitos Básicos

O estudo de risco envolve o estabelecimento de alguns conceitos básicos, a saber: incertezas, risco, confiabilidade, análise de risco, e gerenciamento do risco.

A quantificação e a compreensão das incertezas tem o intuito de minimizar suas consequências indesejáveis. Segundo VIEIRA (1997), as incertezas são consideradas a fonte geradora dos riscos que nos cercam.

De acordo com KLIR e FOLCIOT (1985) as incertezas podem ser classificadas em imprecisas e ambíguas. A imprecisão corresponde a incapacidade de se distinguir as coisas e estabelecer suas linhas, e, a ambiguidade, está relacionada aos inter-relacionamentos existentes.

Em termos de suas fontes e origem, MORJAM e HERSON (1998), tratam as incertezas de várias formas: variação estatística, planejamento subjetivo, imprecisão linguística, variabilidade, ranzancidade inerente, discordância e aproximação.

O risco e a confiabilidade, por sua vez, tem significados opostos. Enquanto o risco é definido como a probabilidade de ocorrência de fatores indesejáveis, a confiabilidade representa a probabilidade de não ocorrência destes eventos.

A análise de risco diz respeito a qualificação ou identificação e a quantificação ou avaliação dos riscos. A identificação contempla os tipos de riscos e incertezas existentes e a avaliação projeta as probabilidades de ocorrência dos eventos.

O gerenciamento do risco está relacionado aos tomadores de decisão - objetivando a minimização dos riscos e a otimização dos recursos disponíveis. No processo de decisão a análise de risco está dividida em quatro fases e classificada em quatro tipos, conforme mostra o Quadro 4.10.



Quadro 4.16 – Riscos e tipos de medidas

RISCO	QUALIFICAÇÃO	QUANTIFICAÇÃO	MINIMIZAÇÃO	MITIGAÇÃO
Físico				
Econômico				
Social				
Ambiental				

FNA, 1994-2005

O gerenciamento do risco está relacionado aos tratamentos de decisão, objetivando a minimização dos riscos e a otimização dos recursos disponíveis.

4.4.3 - Riscos em Recursos Hídricos

Em obras de engenharia, os riscos podem ser identificados nas mais diversas atividades no âmbito físico, econômico, social e ambiental.

Na área dos recursos hídricos os riscos estão associados a vários fatores, entre os quais podemos destacar: fenômenos hidrológicos; funcionamento hidráulico dos equipamentos; estabilidade das estruturas; problemas de qualidade da água; impactos sócio-econômicos e ambientais; bem-estar social; e preservação ambiental.

Os riscos e incertezas peculiares nas obras de engenharia são combatidos através da aplicação dos coeficientes de segurança. Este recurso reflete a capacidade de resistência do sistema em relação aos esforços e cargas a ele submetidos.

Chamamos então de "S" o conjunto de solicitações, de "C" a capacidade total do sistema e de "K" o coeficiente de segurança. A equação tradicionalmente empregada nos projetos de engenharia é a seguinte: $C = KS$. É importante ressaltar que quanto maior o K maiores são as incertezas. O Quadro 4.17 ilustra alguns exemplos de solicitações e capacidades na engenharia dos recursos hídricos.

Quadro 4.17 – Exemplos de Solicitações e Capacidades na Engenharia dos Recursos Hídricos.

SISTEMA FÍSICO	DISCIPLINA	SOLICITAÇÃO	CAPACIDADE	TIPO DE FALHA
Estrutura Hidráulica (compart., açude, dique)	Eng. Civil e Hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> • Força • Pressão do vento • Nível de cheia 	<ul style="list-style-type: none"> • Tensão de resistência • Altura da Barragem 	<ul style="list-style-type: none"> • Falha estrutural
Sistema Hídrico (rega, rio, açude)	Recursos Hídricos e Eng. Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de água • Carga poluidora • Concent. de poluentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Suprimento de água • Capacidade reservatório • Capacidade recepção 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de água • Poluição da água
Sistema Hídrico	Hidrologia	<ul style="list-style-type: none"> • Vazão • Cheia • Precipitação 	<ul style="list-style-type: none"> • Vazão • Cheia • Precipitação 	<ul style="list-style-type: none"> • Exatidão hidrológica
Ecossistema	Ciências Biológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade ecossistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Danos ao ecossistema
Organismo Humano	Ciências da Saúde	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade humana 	<ul style="list-style-type: none"> • Danos à saúde

Fonte: (MMA, 2007)

4.4.4 - Análise de Risco nos Recursos Hídricos

Os projetos de engenharia de áreas de recursos hídricos podem ser enquadrados como típicos da situação de confronto entre as solicitações "D" e a capacidade total do sistema "C". Alguns exemplos destas aplicações serão apresentados a seguir:

- risco de deslizamento do talude de uma barragem de terra;
- risco de fracasso econômico de uma obra de proteção contra inundações;
- análise benefício/risco para a escolha do nível ideal de proteção de áreas inundadas;
- risco de transbordamento de um vertedouro de barragem;
- risco de fracasso econômico na construção de reservatórios;
- risco de impactos ambientais desastrosos na construção de reservatórios;
- riscos econômicos e ambientais na construção de obras hídricas.

No caso dos estudos de impacto ambiental – EIA da construção de uma barragem pode-se identificar danos provocados pelo desmatamento, movimento de terra, desapropriação da área inundada, execução das obras, entre outros. Para tanto é pertinente a realização de uma análise de risco no intuito de minimizar os impactos sobre os meio físicos, bióticos e abióticos.

O Quadro 4.18, a seguir, mostra algumas aplicações de análise de risco aos impactos causados na construção de um reservatório nas fases de execução e utilização.

Quadro 4.18 – Aplicações de Análise de Risco de Impactos Ambientais.

FASE DE EXECUÇÃO	<p>Impactos socio-culturais</p> <ul style="list-style-type: none"> desajustamento desagregação familiar mudanças de atividades remoção da vegetação danos à fauna aumento da erosão/destruções alteração da drenagem das águas diminuição dos depósitos de lixo alterações na topografia circulação de máquinas e veículos emissão de poeira e ruídos mudança da vegetação alterações na Qualidade da água mudança de áreas cultivadas mudança de pastagens
FASE DE UTILIZAÇÃO	<p>riscos de alterações no regime hidrológico</p> <ul style="list-style-type: none"> riscos de salinização da água riscos de diminuição da vazão à jusante riscos de redução da fertilização natural das margens do rio, a jusante riscos de erosão nas margens dos rios riscos de desmatamento de áreas para irrigação riscos de salinização do solo riscos de contaminação da cadeia de solo riscos de contaminação das águas riscos de eutrofização

Fonte: adaptado de (1988).

4.4.5 - Análise de Risco quanto ao Controle dos Vistos das Doenças

A água pode servir como meio de transmissão de doenças ao homem. São as chamadas "doenças de transmissão hídrica".

A água pode transmitir doenças através do transporte de agentes patogênicos eliminados pelo homem por meio dos dejetos. Os agentes biológicos podem alcançar o homem através da ingestão direta da água, pelo contato da pele com a água ou mucosas, ou através do seu uso em irrigação, ou na preparação de alimentos.

Entre as doenças transmitidas pela água ao homem, por microrganismos patogênicos de origem fecal, destacam-se:

a) Doenças transmitidas por ingestão:

- febre tifóide
- febre paratifóide
- cólera
- disenteria bacilar
- disenteria amebiana
- enterite infecciosa
- hepatite infecciosa
- poliomielite

b) Doenças veiculadas pelo contato com a pele ou com as mucosas:

- esquistossomose
- infecções dos olhos, ouvidos, nariz e garganta
- doenças de pele.

Para o controle dos vetores de doenças, deve-se atender a uma série de medidas de preservação dos recursos hídricos, como:

- Limpeza do terreno a ser inundado, incluindo o desmatamento e a remoção de fossas, poças, estêbitos, depósitos de lixo, etc.
- Controle do assoreamento.
- Controle das fontes externas de poluição.
- Disciplina dos usos das margens.
- Controle dos usos da água represada.

A limpeza da área inundável é uma medida importante, devido às consequências negativas que a sua não adoção pode resultar à qualidade da água represada. O assoreamento está diretamente associado às atividades desenvolvidas na bacia contribuinte, especialmente as que resultam no aumento da erosão do solo. Quanto as fontes externas de poluição, estas devem estar localizadas ou distribuídas, aplicando-se medidas de forma que mantenha a qualidade da água no nível desejado. A ocupação das áreas vizinhas ao reservatório deve ser um controle mais rigoroso, pois as atividades aí desenvolvidas podem resultar em alterações na qualidade da água e consequente danos à saúde. O uso da água represada também devem ser controlados, pois, muitos deles são carísteros e podem resultar na sua poluição.

4.3 – CARACTERIZAÇÃO DOS EFEITOS DECORRENTES DOS USOS MÚLTIPLOS DO RESERVIÁRIO

4.3.1 - Introdução

O Plano de aproveitamento do reservatório Faz-se inserir dentro das etapas de impactos ambientais da construção deste apudé segundo as diretrizes operacionais do Banco Mundial estabelecidas na "Política Ambiental para Projetos de Barragens e Apudés", no sentido de minimizar os impactos adversos assim como potencializar os efeitos benéficos decorrentes da implantação deste projeto.

Os estudos que subsidiarão o Plano de Aproveitamento do Apudé Faz ainda não terem concluídos e consistem basicamente nos seguintes:

- Projeto executivo de barramento;
- Projeto de adutora que abastecerá a cidade de Guaieté;
- Catastramento das propriedades situadas na bacia hídrica do reservatório;
- Relatório de impacto no meio ambiente;
- Plano de reassentamento da população atingida pela formação do lago.

Essencialmente o aproveitamento do Reservatório Faz deverá contemplar o abastecimento humano e animal favorecendo o município de Guaieté através da construção de uma adutora. No entanto outros usos podem ser agregados à utilização do mesmo, como o aproveitamento das áreas aludidas para a irrigação, o desenvolvimento da piscicultura na

região, controle de cheias e principalmente proteger a população situada a jusante do açude Angicos, como referido anteriormente.

O Plano de aproveitamento do açude consistirá de duas etapas distintas: as etapas básicas, que permitirão anti-projetar as estruturas necessárias ao abastecimento d'água para a irrigação, piscicultura e das outras uses possíveis, e de uma avaliação econômico-financeira entre serão calculadas as principais indicadores econômicos para cada atividade.

Deve contemplar os seguintes aspectos:

- aproveitamento com abastecimento d'água;
- aproveitamento com irrigação;
- aproveitamento com piscicultura;
- aproveitamento com turismo e lazer;
- aproveitamento com outras uses.

4.5.2 - Aproveitamento com Abastecimento D'água

O projeto de adutora que visitamos o aproveitamento da Açude Fai para abastecimento d'água da cidade de Quixadá ainda não está concluído pela consultora VSA, responsável pelo projeto executivo da barragem, consequentemente o detalhamento deste item será contemplado quando o projeto estiver disponível.

O abastecimento da cidade de Quixadá poderá ser feito através da adução de água captada diretamente do açude e transportada para o núcleo habitacional ou através da liberação de água da barragem, permitindo o curso d'água a jusante, fazendo-se a captação a "to d'água" em local estrategicamente escolhido próximo à cidade. Esta parece ser a alternativa mais viável já que o local escolhido para o barramento localiza-se distante da cidade de Quixadá permitindo bastante o projeto da adutora, contudo os dados necessários ao cálculo dos custos e dos benefícios serão apropriados somente ao projeto da adutora, ainda não disponível.

4.5.3 - Aproveitamento com Irrigação

O aproveitamento com a irrigação configura-se como a segunda mais importante função a ser desempenhada pela construção do açude. Além a parcela a ser utilizada para abastecimento humano e animal praticamente toda a água disponível deverá ser utilizada com irrigação.

Atualmente pratica-se uma agricultura de várzea nas terras situadas às margens do açude Angicos, cuja área vai se ampliando à medida que o plano d'água desce. Com a construção do açude Fai essas áreas provavelmente serão aumentadas. Outras áreas poderão ainda ser utilizadas a jusante do sítio da barragem na planície aluvial ao curso d'água porém a definição dessas áreas no plano de aproveitamento se seguirá a um conhecimento mais detalhado dos solos. Isto será definido através das seguintes atividades:

- Fotointerpretação e estogo pedológico: a partir da fotointerpretação de fotografias aéreas disponíveis, está produzido um estogo fotopedológico que servirá de apoio à definição dos tipos de solos que ocorrem nas áreas próximas ao reservatório.



- Identificação em campo das manchas de solo. A partir de "overlays" resultantes da fotointerpretação uma expedição de campo fará a verificação terrestre. Este trabalho deverá definir, em uma primeira aproximação, as áreas com disponibilidade de solos irrigáveis e que justifiquem posteriormente levantamentos mais detalhados de solos. O mapa resultante será então digitalizado e inserido em um ambiente de GIS para posterior processamento na avaliação de impacto ambiental e na delimitação das áreas irrigáveis com possibilidade de aproveitamento para o abastecimento das populações residentes na bacia hidrográfica do aquífero Piauí.

- Análise das condições hidrogeológicas, os estudos hidrogeológicos deverão a ser apresentados pela VISA, Engenharia e Consultoria Ltda. definindo o volume de acumulação, o ponto de captação e o diâmetro da descarga de fundo em função da vazão registrada do reservatório que se prestará aos diversos usos.

- Planejamento agrícola: Com base no conhecimento do potencial dos solos e da disponibilidade de água para irrigação serão definidas unidades agrícolas-tipo objetivando a ocupação das áreas a serem aproveitadas com irrigação, que devem ser a menor possível para viabilizar o assentamento e a ocupação do maior número de famílias residentes na área a ser inundada com a lagoa formada pelo aquífero. Este planejamento terá como finalidade, a satisfação das necessidades primárias de alimentação, saúde e educação da população a ser assentada. Os estudos deverão levar em conta também as possibilidades de mercado e comercialização associadas à localização do aquífero.

Recomenda-se aqui um detalhamento acerca das melhores culturas, os solos mais indicados, recomendações quanto ao uso de adubação, forma de plantio, traço cultural, susceptibilidades a pragas e doenças e expectativas de gastos e retorno, necessidades em saúde médica, mão-de-obra etc, e os aspectos relativos à custos e previsíveis retornos.

4.5.4 - Aproveitamento com Piscicultura

O aproveitamento dos aquíferos do Nordeste para produção piscícola teve início no início do século com a Comissão Técnica de Piscicultura do anterior Departamento Nacional de Obras contra as Secas, que desenvolveu importantes estudos limnológicos e de pesca na região. Atualmente, além do DNOCOS, a Universidade Federal do Ceará através do Curso de Engenharia de Pesca e do Laboratório de Biologia Marinha - LABOMAR, desenvolvem pesquisas buscando novas tecnologias que permitam o aumento da produção, através da acclimação e disseminação de novas espécies e otimização do cultivo de espécies tradicionalmente cultivadas. A Comissão de Pesca e Piscicultura do DNOCOS conta com il estações de piscicultura e um Centro de Pesquisas Tecnológicas no Ceará. Há pouco tempo a CEDAP - Companhia Estadual de Desenvolvimento Agrário e de Pesca vem instalando e operando empreendimentos de pesca operacionalizando e conservando, e industrializando da produção pesqueira dos aquíferos do Estado.

A piscicultura é portanto uma atividade de grande importância econômica e social para o Nordeste e particularmente para o Estado do Ceará. Atualmente a piscicultura brasileira é muito mais lucrativa se comparada à piscicultura estrangeira praticada a nível de pequenas e médias aquíferos, no entanto cerca de 20.000 toneladas anuais de pescado são produzidas nos quase 10.000 aquíferos do Estado, uma quantidade de pescado bastante representativa em termos econômicos e de grande impacto social.



A produção de peixe na piscicultura extensiva é função da capacidade de suporte alimentar do reservatório que por sua vez depende da quantidade de nutrientes e do teor de oxigênio dissolvido na água. A produtividade dos reservatórios costeiros varia em torno de 100 a 200 kg/ha/ano. A otimização desse recurso é possível através da adoção de algumas medidas técnicas, tais como a utilização, no povoamento, de espécies de peixes produtivas e melhores produtores de carne, de espécies que explorem os diversos níveis tróficos da água, associações competitivas, potenciais reprodutivo e aspectos culturais e econômicos como palatabilidade, facilidade de manejo e fornecimento precoce, etc. O controle do esforço de pesca é também fator importante a ser considerado na produtividade do reservatório.

O Plano de Aproveitamento do reservatório Fiel, no que diz respeito à piscicultura, levará em consideração os seguintes aspectos:

- espécies a criar;
- tipos de peixe mais indicados;
- capacidade produtiva do reservatório;
- número de famílias beneficiadas;
- benefícios e custos da atividade pesqueira.

4.5.5 - Aproveitamento com Turismo e Lazer

A formação do lago do reservatório proporcionará um revigorecimento da vegetação natural em torno do espelho d'água amenizando o clima, proporcionando um atrativo natural para a fauna silvestre principalmente para aves nativas e migratórias criando um ambiente sugestivo para a prática de lazer ao ar livre e para a exploração turística.

O aproveitamento racional desta área para a exploração turística requer a escolha criteriosa do local estratégico para implantação de estruturas e equipamentos com potencial de atração turística durante o ano inteiro. Estes equipamentos turísticos serão definidos em função de fatores tais como: proximidade e/ou afastamento da linha d'água, densidade, domínio da paisagem, acessos, sítios a serem preservados e outros.

Alguns grupos de atividade contemplam os pressupostos básicos de proteção e preservação do meio ambiente e favorecem ao mesmo tempo o desenvolvimento de atividades turísticas. O turismo ecológico pode ser implementado através de caminhadas por trilhas rústicas para a observação do sítio natural, paisagem, vegetação, pássaros, vida animal, lazer contemplativo.

O programa de aproveitamento turístico da água Fiel, em fase de estudo por esta consultoria além de contemplar a definição destes equipamentos, sua localização etc, deve desenvolver a sua estratégia de auto-manutenção dos recursos.



5 – MEDIDAS MITIGADORAS



5 – MEDIDAS MITIGADORAS

5.1 - PROPOSIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

5.1.1 - Considerações Iniciais

A proposição das medidas mitigadoras tem como objetivo compatibilizar da melhor maneira possível o empreendimento com a conservação do meio ambiente que a comporta de maneira a promover a sustentabilidade do uso dos recursos naturais com as ações atópicas.

As medidas de mitigação e controle foram traçadas a nível geral, considerando-se a legislação pertinente, o projeto básico de construção e operação do reservatório e o diagnóstico ambiental realizado.

O conhecimento de casos semelhantes registrados em literatura específica nos foi de grande utilidade no desenho das proposições destas medidas mitigadoras, notadamente os trabalhos do Prof. LARRY W. CANTER et al. (1981) que tratam da "AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE RESERVOATÓRIOS".

As medidas mitigadoras e de controle dos impactos serão aqui apresentadas primeiramente em relação a cada componente do ambiente e, mais especificamente, a cada impacto identificado na Matriz de Impactos Ambientais, apresentada neste estudo. Serão ainda recomendadas formas de atuação no sentido de minimizar os impactos quando estes forem adversos e evitar/los quando forem benéficos.

No decorrer da efetivação do empreendimento algumas medidas aqui sugeridas poderão ser redimensionadas e outras poderão ser incluídas no programa ambiental em função do monitoramento dos diversos componentes ambientais.

5.1.2 - Identificação de Medidas Mitigadoras e de Controle Ambiental

5.1.2.1 - Meio Físico

A) Controle da Qualidade do Ar:

O controle da qualidade do ar diz respeito aos impactos advindos da manipulação de equipamentos e maquinários pesados assim como do trânsito de veículos na área de influência direta do empreendimento. As emissões de gases, ruídos e materiais particulados são os alvos principais desta fase.

(As seguintes procedimentos devem ser observados:

- fazer a suspensão de água nos acessos internos e pilões de concreto da área de canteiro de obras, bem como da área de barragem, no sentido de evitar o lançamento de poeira;
- evitar a queima de materiais combustíveis, lixo e matéria orgânica (bem como a prática de queimadas na limpeza da área do canteiro de obras e das jazidas de empréstimo).



- fazer manutenção regular dos veículos;
- procurar elaborar um plano de fogo para exploração de rocha, de modo que diminua o máximo possível a emissão de fumaça, e que deva mitigar a intensidade dos ruídos;
- manter uma faixa de vegetação no entorno do canteiro de obras e da jazida de empréstimo a ser explorada para proteção contra os ventos e excesso de poeira;
- fazer fomento do funcionamento das atividades evitando áreas sensíveis;
- priorização da usá das jazidas de empréstimos dentro da bacia hidrográfica minimizando os custos com a recuperação ambiental e preservando outras áreas de degradação ambiental relacionada ao impacto da exploração.

D) Localização do Canteiro de Obras:

A escolha do local de instalação do canteiro de obras deverá apresentar uma topografia suave com condições geológicas favoráveis à implantação do sistema de esgotamento sanitário e que não represente uma área com alto potencial biológico.

As oficinas mecânicas deverão dispor de caixas de separação de óleos e graxas, com a finalidade de evitar a contaminação dos solos e dos recursos hídricos por estes materiais.

O lixo produzido no canteiro de obras deverá ser encaminhado a um local estabelecido em comum acordo com a prefeitura da cidade mais próxima, que deverá possuir local de destino para o lixo produzido na cidade.

C) Controle do Uso e Ocupação do Solo:

O mau uso do solo pode provocar inúmeros impactos negativos tais como erosão e consequente assoreamento da reservatório, poluição por agrotóxicos através da uso indiscriminado na agricultura e por infiltração e drenagem superficial pelo carreamento de material para dentro da bacia hidrográfica do reservatório.

Além de que se possa mitigar os efeitos adversos do mau uso e ocupação do solo, algumas medidas são fundamentais, tais como:

- adotar a técnica de irrigação ao tipo de solo da área destinada à agricultura irrigada, deve-se dar preferência à irrigação por sulcos ou faixas evitando-se a superfície, no caso dos solos argilosos, e em solos arenosos a irrigação localizada seria a mais adequada;
- utilizar a rotação de culturas em caso de plantas anuais;
- diminuir o tempo de exposição dos solos agrícolas visando atender os processos erosivos e de lixiviação;
- manter o máximo possível a cobertura vegetal que auxiliem na interceptação das enxurradas e facilitem a infiltração da água permitindo a deposição do solo paulatinamente erodido;
- naturalizar ao máximo os efeitos de topografia e declividade adversas no sentido de diminuir a velocidade de escoamento das águas pluviais direcionando também o seu fluxo minimizando o seu potencial erosivo;
- planejar o sistema de estradas considerando técnicas de conservação do solo e da água desde a fase de implantação;



D) Proteção dos Recursos Hídricos:

A proteção dos recursos hídricos é proveniente de inúmeras fontes, sendo necessário um planejamento bastante cuidadoso no sentido de minimizá-la. Iniciativas como o controle do uso de agrotóxicos e fertilizantes na agricultura, zombamento de atividades permissíveis na bacia de contribuição, construção de estruturas e aplicação de técnicas de controle de processos erosivos e de assoreamento são ações necessárias.

Ainda sobre o assunto da proteção dos corpos d'água, a proteção por infiltração é também difícil de controlar sem o estabelecimento das faixas de proteção ambiental seguramente uma das melhores ferramentas para lidar com esse tipo de proteção.

Além da implementação de sistemas de controle de proteção dos recursos hídricos e unidades de conservação, notadamente em projetos situados a montante de núcleos habitacionais, o impacto do projeto em si deve ser amenizado através da integração deste à paisagem natural da área, com as alternativas possíveis, através da manutenção das contornos já existentes de vegetação, o aproveitamento de desvios de terrenos, construção de "pneis" ou plataformas de acesso à água, colocação de sinalização preventiva relacionada à segurança de pessoas e ao combate à práticas poluidoras, entre outras providências.

5.1.2.2 - Meio Biótico:

Com relação ao meio biótico as pressões bióticas a serem observadas são as seguintes:

A) Estabelecimento de Áreas de Conservação Ambiental e Áreas de Preservação.

- preservar a vegetação primária, bem como a vegetação do entorno do açude;
- demarcar as áreas de preservação permanente das margens dos rios, lagoas, em torno das nascentes e do próprio reservatório como nos referidos acima. Esta pode ser feita com cercas ou placas de sinalização colocadas nos limites da faixa de preservação;
- constituir áreas de conservação contínua de vegetação natural contendo uma densidade significativa, deverão ser criados pequenos aglomerados isolados entre si. Estas áreas deverão, sempre que possível, estar ligadas às áreas de preservação permanente;
- no caso das áreas de preservação apresentarem insuficiência de cobertura vegetal, deverá ser realizado um trabalho de revegetação até que sejam atingidos os limites percentuais mínimos de preservação dessas áreas, ou, no caso de mata ciliares é todo o entorno do reservatório; ao longo das margens do curso d'água deve-se manter preservada uma faixa de no mínimo 30m de cada lado e no caso de áreas destinadas à irrigação, 10% da área total destinada a esse fim. É importante observar para o fato de revegetação ser efetivada com espécies nativas e ou em combinação com espécies frutíferas regionais;
- estabelecer nas Unidades de Conservação uma área mínima a ser delimitada pelo IBAMA ou SEMACE, onde a implementação de qualquer atividade deverá ser acompanhada de medidas especiais de controle de impactos negativos;
- obedecer à Resolução CONAMA No-01/90 que estabelece que num raio de 10 km em torno das Unidades de Conservação, qualquer atividade que atete a bacia seja licenciada pelo órgão ambiental competente;
- delimitar as áreas de interesse ecológico, proibindo a caça e o corte da vegetação nativa.



B) Planejamento para os desmatamentos.

- delimitar a área a ser desmatada evitando o desmatamento da vegetação primária, mantendo-se no caso de áreas irrigadas conservar áreas contíguas de vegetação nativa formando um "quadra verde" e preservando corredores de fauna silvestre;
- deverá ser estabelecido um cronograma para o desmatamento da área da fazenda fictícia, se possível, compatibilizar com o período chuvoso;
- realizar o desmatamento em direção às áreas a serem preservadas de modo a permitir o escape da fauna para essas áreas;
- deverá ser feito o desmatamento nas áreas destinadas à implementação de infraestrutura básica como o caminho de terra, obras de engenharia e jazidas de esportivos;
- evitar a queimada como técnica de desmatamento, no entanto, se vierem a ser áreas florestal ser observadas as recomendações da Portaria do IBDF 231/p80;
- uma equipe de resgate deve acompanhar o desmatamento para prevenir o direcionamento, captura e sotura da fauna silvestre que tenha a se desparar dos corredores do escape antes de atingir as áreas preservadas;
- durante o desmatamento será realizada a coleta do material botânico com fins de obter material para reprodução da vegetação nativa para replantar nas áreas de preservação permanente;
- deverá ser feita a revegetação contígua à vegetação natural, em áreas de preservação permanente onde o remanescente da vegetação nativa for insuficiente para compor a cobertura vegetal. A revegetação deverá ser feita com espécies nativas ou combinando-se essas espécies com árvores frutíferas regionais;
- fazer a coleta do material botânico durante o desmatamento com fins de obter a reprodução da vegetação nativa, para plantio nas áreas de preservação permanente.

B.1.2.3 - Meio Biótico-Externo e Cultural

A construção dos reservatórios tem na melhoria da qualidade de vida das pessoas sua finalidade primordial e é justamente em relação à comunidade afetada que devem ser tomadas providências para que os impactos negativos sejam minimizados ao máximo.

O problema de desapropriação e transferência de comunidades para outras sítios causam grandes impactos de natureza ao mais variadas, no entanto alguns procedimentos podem minimizar e dar confiança e orientação às pessoas atingidas diretamente pelo empreendimento.

Diante as diversas medidas mitigadoras dos impactos no meio antrópico destacamos os seguintes procedimentos:

- organizar reuniões para a comunidade visando informar sobre o projeto, suas fases de implementação e as estratégias de apoio à comunidade para o enfrentamento das diversas questões relativas à desapropriação, reassentamento, oportunidade de trabalho e outras;
- respeitar, no caso de reassentamento, as organizações sócio-culturais estabelecidas pela comunidade, entendidas aqui, não só como o agregado de pessoas de uma determinada área geográfica, mas a comunidade que estabelece certa unidade em termos de relações sociais, políticas, econômicas e culturais;
- acompanhar e prestar serviços de ação social contínua à população diretamente afetada pelo empreendimento.

- implantar programas de saúde e educação visando a prevenção de doenças e trabalhar a população no sentido de implementar hábitos higiênicos; o programa de saúde a ser implementado deverá ser suprido de equipamentos e infraestrutura para atender à população e aos trabalhadores da obra;
- aproximar o grande impacto do desmatamento e desorganização da ordem estabelecida para resumir, da melhor maneira possível a "casa", suprido várias questões e corrigindo erros críticos. O reconhecimento da legitimidade de associações, organizações e reivindicações da comunidade mais proximamente atingida, a manutenção de estruturas sociais estabelecidas, hábitos, etc, é de fundamental importância nos processos de fortalecimento social da comunidade;
- aumentar a capacidade de organização através de treinamentos visando a estruturação de associações de produtores, organizações artesanais, grupos religiosos, associações esportivas, etc, buscando também a melhoria de qualidade de fabricação e comercialização de materiais e produtos naturais e artesanais formadores de uma identidade vocacional dentro a comunidade;
- mostrar à comunidade as oportunidades que poderão surgir em torno da construção do reservatório e prepará-la para as novas atividades que advirão com o mesmo, como a pesca e irrigação e outros.

5.1.3 - Identificação e Detalhamento das Medidas Mitigadoras dos Impactos em Função das Fases do Empreendimento

O objetivo primário das medidas mitigadoras é harmonizar a preservação do meio ambiente com a implantação e operação do empreendimento e suas áreas de entorno. Os fatores abióticos, bióticos e antrópicos existentes na área em questão devem estar compatibilizados a usos que visem o desenvolvimento das comunidades locais, sob padrões ambientalmente sustentáveis.

As medidas de controle são delineadas em função de alguns aspectos, tais como: a legislação pertinente; o projeto básico de construção e operação do reservatório e o diagnóstico ambiental realizado nesta oportunidade. No entanto, durante a execução do empreendimento é possível que ocorra algumas alterações nas medidas propostas em função de eventuais mudanças identificadas a partir do monitoramento dos componentes ambientais.

5.1.3.1 - Medidas Minimadoras e Maximizadoras dos Impactos Ambientais

Os Quadros 5.1 a 5.4 mostram as formas de atuação para a minimização e maximização dos impactos ambientais negativos e positivos, respectivamente, listados na Matriz de Impactos Ambientais da construção e operação do Açude Pálio Fát.

**Quadro 5.1 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento / Fase de Estudos Básicos.**

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEIDAS MITIGADORAS
FASE DE ESTUDOS BÁSICOS		
ESTUDOS BÁSICOS VS. BARRA D'ÁGUA	01.718	- Manutenção da mata ciliar de modo a evitar a erosão e assoreamento do reservatório.
ESTUDOS BÁSICOS VS. MATOPOALINA VS. HERPTOPALINA	01.720 01.721	- Implementação de um projeto de recuperação de fauna.
ESTUDOS BÁSICOS VS. ESPERATIVA	01.725	- Durante a fase de campo passar informações corretas sobre o empreendimento no sentido de não usar conceitos equivocados sobre a obra.
CADASTRO VS. ESPERATIVA DA POPULAÇÃO	02.726	- As informações levantadas a população devem ficar dentro do contexto do empreendimento, de modo que a população não visualize uma realidade futurista fora dos propósitos do projeto.
CADASTRO VS. REDE VIÁRIA	02.730	- Utilização de mão-de-obra local tanto treinamento e informação aos trabalhadores.
PESQUISA SOCIO-ECONÔMICA VS. ESPERATIVA VS. RENDA	03.725 03.726	- Durante a fase de campo passar informações corretas sobre o empreendimento no sentido de não usar conceitos equivocados sobre a obra.
PESQUISA SOCIO-ECONÔMICA VS. SETOR TERCEIRO VS. PODER PÚBLICO	03.740 03.740	- Estes serviços deverão ser feitos de forma legalizada, com fins de receber anotações e tributos.



Quadro 5.2 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento / Fase de Implantação.

COMPONENTES IMPACTANTES E COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
DESAPROPRIAÇÃO DE MATÁ CLAR VS. CAMPOS ANTROPICOS	XX.Y18 XX.Y19	<ul style="list-style-type: none"> Conscientização da população sobre os limites das áreas a serem desmatadas. Instalação de um cercamento tátil e sinalizado. Preservação de florestas e fauna ameaçada de extinção. Mantém as mesmas condições ambientais. Estocagem de solos agrícolas e materiais vegetais para utilização na fase de reabilitação dessas áreas.
DESAPROPRIAÇÃO DE MATÁ CLAR VS. RESPOSTALVA VS. CRIMOPALMA	XX.Y20 XX.Y21 XX.Y22	<ul style="list-style-type: none"> Controle de animais peçonhentos e nocivos. Mantém as mesmas condições ambientais.
DESAPROPRIAÇÃO DE REDE VIÁRIA	XX.Y23	<ul style="list-style-type: none"> Consultar à prefeitura as autoridades. Desenvolver um plano de reassentamento junto visando acometer a população observando todas as questões de infra-estrutura básica.
DESAPROPRIAÇÃO DE SETOR PRIMÁRIO	XX.Y40	<ul style="list-style-type: none"> Preparar a população para que não ocorra perda de atividades produtivas. Capacitação dos moradores para as novas atividades a serem desenvolvidas nas áreas.
CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA, PESSOAL VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO	XS.Y25	<ul style="list-style-type: none"> Os trabalhadores devem ser selecionados com a participação da comunidade local. Recomendar a contratação de pessoal selecionado de acordo com as funções a serem desenvolvidas.
CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA, PESSOAL VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	XS.Y43 XS.Y45	<ul style="list-style-type: none"> Os trabalhadores deverão receber os benefícios garantidos pelo CLT e demais mecanismos legais vigentes no país. Respeitamento de encargos, taxas e impostos devidos em todo de acordo com a legislação pertinente.
ADQUIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS VS. REDE VIÁRIA	XX.Y32	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de um programa de fluxo de veículos regular.



Quadro 8.2 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEIDAS MITIGADORAS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
ADQUIÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	35.140 35.140	- Adquirir sempre que possível, os materiais e equipamentos em empresas de origem no Rio de Janeiro do empreendimento, visando gerar ênfase para o poder público.
INSTALAÇÃO DO CANTIERO DE OBRAS VS. QUALIDADE DO AR VS. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	37.71 37.72	- Levantar em consideração a direção dos ventos. - Minimização da trânsito de veículos nos pátios e acessos internos, fazer aspenho de água nas estradas de trânsito contínuo e manter os veículos e máquinas regulados com o fim de atender a emissão de gases e ruídos.
INSTALAÇÃO DO CANTIERO DE OBRAS VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO	37.77 37.78	- Redução de desmatamento ao mínimo necessário. - Adoção de uso de fossos sequeiros na infraestrutura de esgotamento sanitário, os quais devem ser localizados distantes dos cursos d'água. - Construção apenas das ruas de serviços imprescindíveis à execução das obras e aproveitamento das estradas vicinais.
INSTALAÇÃO DO CANTIERO DE OBRAS VS. VEGETAÇÃO DE CANTIERA VS. MATAS CILIAS	37.718 37.718	- Redução de desmatamento ao mínimo necessário. - A abertura de plantio deverá ser obrigatoriamente com espécies de flora protegidas de extinção dentro um preservadas. A conservação dos remanescentes vegetais no local propiciará o restabelecimento da vegetação.
INSTALAÇÃO DO CANTIERO DE OBRAS VS. MASTOFLORA VS. HERPETOFAUNA VS. ORNTOFAUNA	37.728 37.729 37.732	- Redução de desmatamento ao mínimo necessário. - Evitar o atropel e fauna nativa e fazer o saneamento adequado quando animais forem capturados.
INSTALAÇÃO DO CANTIERO DE OBRAS VS. FEMEA VS. EMPREGO	37.728 37.730	- Desenvolção da oferta de empregos e encaminhamentos sobre o caráter temporário destes.
INSTALAÇÃO DO CANTIERO DE OBRAS VS. NÍVEL DE SAÚDE	37.737	- Execução de exames médicos pré-admissional nos trabalhadores. - Montagem e aparelhamento de um posto de saúde na área do cantierio de obras.



Quadro 8.2 - (Continuação)

COMPONENTES INSTANTÂNEOS E COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
INSTALAÇÃO DO CAMPEIRO DE OBRAS VS. TRADIÇÃO COSTUMES	XI.738	Os trabalhadores contratados para o trabalho deverão ser avaliados com programas sociais e orientados sobre os valores e costumes que pertencem àquela comunidade.
INSTALAÇÃO DO CAMPEIRO DE OBRAS VS. REDE VIÁRIA	XI.732	As estradas de acesso abertas ao empreendimento para dar suporte ao canteiro de obras deverão, posteriormente, para benefício da população local.
INSTALAÇÃO DO CAMPEIRO DE OBRAS VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	XI.740 XI.740	Divulgação para a população o caráter temporário dos empregos ofertados. Facilitar o tempo de negociação para atender a rotina do comércio de sites na ocorrência de empacotamento, dando preferência aos produtos regionais.
INSTALAÇÃO DO CAMPEIRO DE OBRAS VS. VALORES PAISAGÍSTICOS	XI.734	Evitar alterações significativas na rede e o desmatamento de áreas necessárias. Ao final das obras, grande parte das estruturas instaladas deverão ser removidas.
LIQUIDEZA DE ÁREA VS. QUALIDADE DO AR	XI.711	A escolha das locais e horários para a incineração de resíduos deverá levar em conta a direção dos ventos dominantes.
LIQUIDEZA DE ÁREA VS. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	XI.712	Fazer aspersão de água reduzindo o nível do poeira.
LIQUIDEZA DE ÁREA VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO	XI.717 XI.719	Elaboração e implementação de um projeto de desmatamento racional.
LIQUIDEZA DE ÁREA VS. VEGETAÇÃO DE CAATINGA VS. MATÁ-CIUMÉ	XI.716 XI.715	Implementação de um projeto de limpeza de áreas racionais, o qual deverá ser associado durante o período de implantação.
LIQUIDEZA DE ÁREA VS. FAUNA AQUÁTICA	XI.723	Adotar o desmatamento somente para a criação da cobertura vegetal da base tributária de reservatório.



Quadro 5.3 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEIDAS MITIGADORAS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
LIMPEZA DE ÁREA VS. EXPECTATIVAS	XB.725	- A população a ser atendida pelas áreas desmatadas deve ser informada que trata-se de uma atividade temporária e de curta duração.
LIMPEZA DE ÁREA VS. NÍVEL DE SAÚDE DA POPULAÇÃO	XB.727	- Definir os pontos de saúde da região de interesse de corno antiofílico. - Alertar a população e as autoridades quanto a migração de animais peçonhentos e feroceros. - Captura de animais peçonhentos e detritívoros, os quais devem ser enviados para instituições de pesquisa.
LIMPEZA DE ÁREA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO	XB.740 XB.741	- Informar a população sobre a importância das atividades para que não possam fazer aproveitamento das culturas plantadas. A madeira não comercializada para lenha ou estacas pode servir para a produção de carvão. Ainda com aproveitamento desta não deve-se incentivar o crescimento de partes vegetais com alto potencial, uma vez que raízes e lençóis podem ser exploradas por longo período.
LIMPEZA DE ÁREA VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	XB.742 XB.743	- Divulgar junto a população o caráter temporário das empresas.
LIMPEZA DE ÁREA VS. VALORES PARAGUÍSTICOS	XB.744	- Redução do desmatamento ao mínimo necessário. - Recolher os restos de materiais e equipamentos. - Fazer regularização dos terrenos. Cuidar da limpeza ambiental com limpeza do local e recuperação das superfícies expostas.
LIMPEZA DE ÁREA VS. ATIVIDADES NATURAIS VS. EXTRAÇÃO/TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. QUALIDADE DO AR/POLEÇÃO SONORA	XB.745 XB.71	- Redução do desmatamento ao mínimo necessário. - Limitação das áreas de picada e das vias de serviços, após a abertura das mesmas. - Emprego de equipamentos em horários pré-determinados e com utilização a população insensibilizada.

Quadro 6.2 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES E COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
EXTRAÇÃO/TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. EROÇÃO VS. ASSORLAMENTO VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X8.Y4 X8.Y5 X8.Y7 X8.Y8 X8.Y9 X8.Y10	<ul style="list-style-type: none"> - Estocar os solos não afetados das atividades de desmontagem para posterior utilização durante o tratamento paisagístico a ser efetuado nas áreas degradadas. - Evitar ao máximo a utilização de material de empréstimo, considerando a sua utilização nas áreas constantemente com a exploração. - Controlar na deposição de resíduos, considerando a localização e o uso da palha em relação à área de jazida, a topografia da área de deposição, a natureza dos materiais constantes e o tipo de transporte e de estabilização utilizados. - Na jazida de material bruto e no aterro devem ser efetuados cortes de fechamento de encostas, visando a fixação de áreas instáveis. - Implementação de sistemas de drenagem nos limites das frentes de lavra, com encostas marginais, das locais de deposição de resíduos e dos cortes de aterros visando evitar o crescimento de sedimentos para as áreas circunvizinhas. - Reconstrução paisagística das áreas de lavra que não serão utilizadas, após o seu abandono, através da regularização da superfície topográfica, empobrecimento de solo vegetal e posterior enriquecimento com gramíneas e plantas cultivas.
EXTRAÇÃO/TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. VEGETAÇÃO DE CAATINGA VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATA CILINDR VS. MATOPARUNA VS. HERTOPARUNA VS. ORSTOPARUNA VS. FAUNA AQUÁTICA	X8.Y 18 X8.Y17 X8.Y16 X8.Y20 X8.Y21 X8.Y22 X8.Y23	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração e implementação de um projeto de reconstrução paisagística das áreas das jazidas de empréstimo que não serão utilizadas.
EXTRAÇÃO/TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. OCUPAÇÃO / FRENDA VS. EMPREGO VS. ESPECTATIVA DA POPULAÇÃO	X8.Y25 X8.Y26 X8.Y30	<ul style="list-style-type: none"> - Divulgação do caráter temporário das empregos ofertados. - Utilização de mão-de-obra local dentro do município e integração aos trabalhadores, assegurando os processos migratórios.



Quadro 5.2 – (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEIDAS MITIGADORAS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
EXTRAÇÃO/TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. NÍVEL DE SAÚDE	00.Y27	Minimizar ruídos e vibrações provocadas por equipamentos.
EXTRAÇÃO/TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. RÍDIO VIZINA	00.Y32	Incorporação das estradas construídas a rede viária municipal. As estradas de acesso já existentes ou abertas durante a fase de implantação servem para o deslocamento da população local.
EXTRAÇÃO/TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO	00.Y40 00.Y41	Desenvolver e cuidar temporário dos empregos afetados.
EXTRAÇÃO/TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	00.Y42 00.Y43	Desenvolver e cuidar temporário dos empregos afetados. A contratação de serviços junto a empresas legalizadas deverá gerar receitas para os cofres públicos.
EXTRAÇÃO/TRANSPORTE DE MATERIAL DE EMPRESTIMO VS. VALORES FILOSOFICOS	00.Y44	Implementação de um projeto de reconstituição paisagística das áreas degradadas.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. QUALIDADE DO AR VS. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	010.Y71 010.Y72	Redução dos deslocamentos ao mínimo necessário. Limitação do tempo de máquinas e veículos. Minimizar as poeiras, ruídos e gases.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. NÍVEL PRECIPITAC	010.Y74	Perdas temporárias ocorrendo recuperação com o melhoramento da drenagem. Fazer o aproveitamento da água liberada para utilização nos diversos usos da obra, como irrigação nos acessos e pátios, uso em armazéns, no sistema hidro-sanitário das instalações de canteiro-de-obra, etc.



Quadro 5.2 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEIDAS MITIGADORAS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. VEGETAÇÃO DE CANTIERA VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATRIZ CILINDR VS. CAMPOS ANTRÓPICOS	E10.Y16 E10.Y17 E10.Y18 E10.Y19	<ul style="list-style-type: none"> - Estudar a melhor medida a ser adotada para minimizar os impactos sobre o patrimônio cultural. - Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. BRASILEIRANA VS. MEDITERRÂNEA VS. ORNITOFALMA VS. FAUNA AQUÁTICA	E10.Y20 E10.Y21 E10.Y22 E10.Y23	<ul style="list-style-type: none"> - Estudar a melhor medida a ser adotada para minimizar os impactos sobre o patrimônio cultural. - Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário. - Proibir temporariamente a atividade proposta nas imediações das obras. - Fazer o saneamento adequado da fauna. - Evitar a deposição de animais por trabalhadores. - Evitar a presença abusiva de ruídos.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO VS. MENOR REEMPREGO	E10.Y25 E10.Y26 E10.Y30	<ul style="list-style-type: none"> - Assessoria social para a proteção nativa e o grupo de trabalhadores empregados na obra.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. REDE VIÁRIA	E10.Y32	<ul style="list-style-type: none"> - As estradas de acesso abrem as oportunidades para dar suporte ao setor comércio, posteriormente para deslocamento da população local.
EXECUÇÃO DAS OBRAS DE ENGENHARIA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X10.Y40 X10.Y42 X10.Y43	<ul style="list-style-type: none"> - Educar a população sobre o caráter temporário das empresas contratadas. - Os setores da economia envolvidos com as obras deverão estar cientes sobre a duração das atividades. - Incentivar a compra de produtos e insumos locais na medida da região.



Quadro 5.2 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES E COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS INTEGRADORAS
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
EXCITAÇÃO DAS OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA VS. VALORES PASSEIO PÚBLICO VS. ATRATIVOS NATURAIS	X18.Y44 X18.Y45	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um projeto de recuperação paisagística das áreas degradadas. - Recolher os restos de materiais e os equipamentos. - Fazer regularização das terras. - Cuidar as condições ambientais com ênfase de local e revegetação das espécies locais.
RELAXAMENTO DA POPULAÇÃO DESALGADA VS. QUALIDADE DO AR	X11.Y1	<ul style="list-style-type: none"> - Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário. Se possível construir as novas habitações em áreas com cobertura vegetal já degradada.
RELAXAMENTO DA POPULAÇÃO DESALGADA VS. PRODUÇÃO VS. ASSORBIMENTO VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	X11.Y4 X11.Y5 X11.Y7 X11.Y8 X11.Y9	<ul style="list-style-type: none"> - Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário. - Fazer a construção de instalações dentro da taxa de proteção de conservação.
RELAXAMENTO DA POPULAÇÃO DESALGADA VS. VEGETAÇÃO DE CAATINGA VS. MATOFLORA VS. HERPETOFAUNA VS. ORNTOFAUNA	X11.Y18 X11.Y20 X11.Y21 X11.Y22	<ul style="list-style-type: none"> - Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário. - Preservar locais de agricultura e as novas residências em áreas que já apresentam a sua cobertura vegetal degradada.
RELAXAMENTO DA POPULAÇÃO DESALGADA VS. VALORES PASSEIO PÚBLICO	X11.Y44	<ul style="list-style-type: none"> - Redução dos desmatamentos ao mínimo necessário e recuperação paisagística das áreas degradadas. - Na escolha do local para reconstrução das novas residências e de agricultura optar por áreas com cobertura vegetal degradada.

**Quadro 1.3 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento / Fase de Pré-Operação**

COMPONENTES IMPACTANTES E COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
FASE DE PRÉ-OPERAÇÃO		
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO	X12.Y0	<ul style="list-style-type: none"> Indenização pelo o em tempo hábil. Fazer a compactação do solo nas áreas de entree do reservatório em função das áreas pedregosas.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X12.Y10 X12.Y13	<ul style="list-style-type: none"> Coperação do reservatório de acordo com as variáveis afetadas. Deve ser feito um monitoramento sistemático das águas do reservatório, após a devida caracterização do mesmo por parte da SEMACE. Nesta fase será verificado um estudo topográfico com topografia, que controla em detalhamento por toda a face hídrica.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. VEGETAÇÃO ADJACENTE	X12.Y17	<ul style="list-style-type: none"> Controlar o suplenento de vegetação aquática que possam desenvolver processos de eutrofização. Evitar a contaminação das águas na face de contaminação pelo uso de produtos químicos provenientes da agricultura, o que leva a morte algumas espécies desse ambiente.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. MARGOFALUNA VS. HERPETOFAUNA VS. ORNITOFALUNA	X12.Y28 X12.Y29 X12.Y32	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de espécies de silvicultura. Favorecimento do reservatório com espécies destrutivas à decomposição de resíduos, à pesca comercial, ao comércio de espécies de conservação in situ, à melhoria da qualidade de água para fins de abastecimento doméstico.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. NÍVEL DE SAÚDE	X12.Y21	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de carpintarias para o controle de insetos. Alertar a população próxima e as autoridades sanitárias para o risco de zoonose por parasitas, os quais devem ser capturados on-line para instituições de pesquisa. Deixar os pontos de saída de água do depósito de lixo em condições.
FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO VS. VALORES PARASITOLÓGICOS	X12.Y44	<ul style="list-style-type: none"> Desaguar os novos valores parasitológicos. Documentar a fase de esvaziamento do reservatório.



Quadro 5.3 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	REDEMS MITIGADORAS
FASE DE PRÉ-OPERAÇÃO		
DESMOBILIZAÇÃO VS. EXPECTATIVA VS. RENDA	X15,Y25 X15,Y28	<ul style="list-style-type: none"> - Educar a população sobre o caráter temporário dos empregos criados. - Os trabalhadores devem ser informados sobre transitoriedade dos empregos gerados. A população das áreas próximas ao canteiro de obras devem ser avisados sobre o final das obras.
DESMOBILIZAÇÃO VS. EMPREGO VS. QUALIDADE DE VIDA	X15,Y28 X15,Y31	<ul style="list-style-type: none"> - Promover atividades sociais nos espaços de monitoramento do monitorado. - Utilizar o mão-de-obra local para esta atividade em outros trabalhos de empreendimento.
DESMOBILIZAÇÃO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X15,Y40 X15,Y43	<ul style="list-style-type: none"> - Educar a população sobre o caráter temporário dos empregos criados. - A utilização do mão-de-obra local em outros atividades de empreendimento contribuirá beneficiando a economia da região.



Quadro 3.4 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Infraestrutura Funcional do Empreendimento Fase de Operação.

COMPONENTES IMPACTANTES E COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
FASE DE OPERAÇÃO		
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	E14.Y10 E14.Y15	<ul style="list-style-type: none"> - Estuar a operação do reservatório de acordo com as vazões afluentes. - A disponibilidade de água no reservatório é de fundamental importância para o abastecimento público. Por isso deve haver um monitoramento permanente da vazão, um controle da qualidade da água e um gerenciamento racional deste recurso.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATRIZ CILAR	E14.Y11 E14.Y18	<ul style="list-style-type: none"> - Estuar a operação do reservatório de acordo com as vazões afluentes. - Definir, delimitar e sinalizar as áreas de preservação permanente. - Incentivar a conservação de espécies de nativa. - Evitar o desmatamento da vegetação ciliar.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. MATOPALMA VS. NEPTOPALMA VS. ORNITOPALMA VS. FAUNA AQUÁTICA	E14.Y20 E14.Y21 E14.Y22 E14.Y25	<ul style="list-style-type: none"> - Estuar a operação do reservatório de acordo com as vazões afluentes. - Promover a sustentabilidade do ambiente nos seus diversos ecossistemas e interações, através do uso racional dos recursos hídricos.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO VS. BEM-ESTAR VS. NÍVEL DE SAÚDE	E14.Y26 E14.Y28 E14.Y27	<ul style="list-style-type: none"> - Gerenciamento racional da água represada. - Garantir o desenvolvimento das atividades planejadas para o reservatório. Acompanhar o uso múltiplo dos recursos hídrico. Em caso de longos períodos de seca, priorizar o uso para o abastecimento público. - Divulgar os resultados de monitoramento da qualidade da água.
REGULAMENTAÇÃO DA VAZÃO/ABASTECIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. TRADIÇÃO / COSTUMES	E14.Y29	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir o desenvolvimento das atividades planejadas para o reservatório. - Acompanhar o uso múltiplo dos recursos hídrica. Em caso de longos períodos de seca, priorizar o uso para o abastecimento público.



Quadro 3.4 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
FASE DE OPERAÇÃO		
REGULAMENTAÇÃO DA NUTRIÇÃO E BASTIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. QUALIDADE DE VIDA	314.Y31 314.Y32	- Iniciar um programa de educação sanitária e ambiental visando a melhoria do nível de qualidade de vida da população. - Manter o sistema de abastecimento público e de esgotamento sanitário funcionando a contento. Fazer manutenção dos equipamentos de captação de água evitando qualquer tipo de contaminação de água. Manter reserva d'água armazenada com fim de evitar crises no sistema.
REGULAMENTAÇÃO DA NUTRIÇÃO E BASTIMENTO D'ÁGUA DOMÉSTICO VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	314.Y40 314.Y41 314.Y42 314.Y43	- Colocar tarifas justas pelos serviços de água. - Informar a população através de veículos de divulgação pública sobre os métodos de reutilização de água.
MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO VS. RENDA VS. QUALIDADE DE VIDA	315.Y28 315.Y31	- Tomar a devida atenção para o funcionamento das funções relacionadas à manutenção da captação.
MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	315.Y41 315.Y42 315.Y43	- Informar a população sobre os tarifas de consumo e serem pagas e da importância destas para a manutenção dos serviços.
PREVIMENTO VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO VS. OCUPAÇÃO RURAL VS. NÍVEL DE SAÚDE VS. AMBIENTE VS. QUALIDADE DE VIDA	316.Y25 316.Y26 316.Y27 316.Y28 316.Y29	- Os técnicos envolvidos para executar o trabalho de planejamento deverão ser devidamente treinados, com habilitação para transporte e acondicionamento dos serviços. Prestar assistência técnica à população no sentido de fornecer informações sobre a situação da saúde e ser desenvolvida. Informar a população sobre as formas de contaminação e poluição da água do reservatório no intuito de manter a população saudável e evitar a disseminação de doenças de veiculação hídrica.
PREVIMENTO VS. REDE VIÁRIA	316.Y32	- Realizar os serviços necessários para garantir os serviços e fazer limpeza periódica das margens da estrada visando eliminar as condições de risco.



Quadro 5.4 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
FASE DE OPERAÇÃO		
POSIAMENTO VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X16.Y40 X16.Y41 X16.Y42 X16.Y43	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a atividade proposta na região e o tipo de produto produzido visando um incremento na renda da produção. - Fomentar a organização dos produtores em cooperativas. - Procurar identificar o cenário da região da área do empreendimento.
IRREGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÓLICAS* DESENVOLVIMENTO HIDROGRÁFICO VS. POLUIÇÃO SUPERFICIAL VS. CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	X17.Y1 X17.Y2	<ul style="list-style-type: none"> - Limitação de uso de máquinas e veículos.
IRREGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÓLICAS*DESENVOLVIMENTO HIDROGRÁFICO VS. EROÇÃO VS. ASSOREAMENTO	X17.Y3 X17.Y5	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção periódica de infra-estruturas implantadas. - Tratamento dos irrigantes em caso de salinidade e adoção de práticas de conservação dos solos.
IRREGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÓLICAS*DESENVOLVIMENTO HIDROGRÁFICO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X17.Y6 X17.Y12	<ul style="list-style-type: none"> - Uso criterioso de fertilizantes e defensivos agrícolas aliados ao controle biológico de pragas. - Monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas na área de influência do perímetro irrigado. - Início de educação ambiental ao tratamento dos irrigantes.
IRREGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÓLICAS*DESENVOLVIMENTO HIDROGRÁFICO VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X17.Y10 X17.Y12	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção de infra-estruturas implantadas. - O uso de fertilizantes deverá ser feito somente quando necessário e na quantidade adequada de acordo com as especificações técnicas. Usar controle biológico ou métodos alternativos para o controle de pragas e doenças.
IRREGAÇÃO DAS ÁREAS ALUVIÓLICAS*DESENVOLVIMENTO HIDROGRÁFICO VS. VEGETAÇÃO DE CANTINA VS. MATOFITÓRIA VS. HEMIFITÓRIA VS. CRITOFITÓRIA VS. PALMA AQUÁTICA	X17.Y8 X17.Y30 X17.Y21 X17.Y22 X17.Y25	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção de infra-estruturas implantadas. - Evitar deixar culturas abandonadas. Evitar deixar solos expostos por períodos prolongados. Adotar as técnicas de irrigação dos tipos de solo.



Quadro 5.4 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
FASE DE OPERAÇÃO:		
IRREGAÇÃO DAS ÁREAS ALLUVIAIS/DESENVOLVIME NTO HIDROGRÁFICO VS EXPECTATIVAS VS. NÍVEL DE RENDA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X17, Y25 X17, Y26 X17, Y48 X17, Y41 X17, Y42 X17, Y43	<ul style="list-style-type: none">- Incentivar o desenvolvimento da agricultura na região.- Incluir no treinamento dos integrantes equipes sobre políticas agrícolas governamentais, comercialização, armazenamento e cooperativismo.- Incentivar a adoção de atividades paralelas como forma de evitar o desemprego nos períodos de menor utilização de mão-de-obra na produção agrícola.



Quadro 5.5 - Descrição dos Impactos Ambientais da Área de Influência Funcional do Empreendimento/ Fase de Controle e Monitoramento Técnico Ambiental.

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL.		
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	818.Y8 818.Y10 818.Y11 818.Y12 818.Y13 818.Y14 818.Y15	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar o programa de preservação de recursos hídricos. - Preservar a mata ciliar nas margens das rios e fazer a contenção de drenagem superficial das águas das chuvas no intuito de evitar proliferação de assoreamento e erosão. - Controlar o carreamento de resíduos e galhos resultante do uso do solo para não provocar processos de eutrofização de rios e de reservatório. - Controlar o uso de agrotóxicos e fertilizantes de modo a não contaminar as águas subterrâneas.
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. FAUNA AQUÁTICA	818.Y22	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar o programa de preservação de recursos hídricos.
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. NÍVEL DE SAÚDE VS. QUALIDADE DE VIDA	818.Y21 818.Y31	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar o programa de preservação de recursos hídricos. - Orientar a população local sobre os meios de recuperação e manutenção de áreas degradadas. - Monitorar a recuperação destas áreas de modo que a população não seja prejudicada com processos de contaminação e poluição.
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. ABASTECIMENTO D'ÁGUA	818.Y35	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar o programa de preservação de recursos hídricos. - Controlar o carreamento de resíduos e galhos resultante do uso do solo para não provocar processos de eutrofização de rios e de reservatório. - Manter a qualidade da água para consumo da população.
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. SETOR PRIMÁRIO	818.Y40	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar para a população sobre a forma de preservação da qualidade das águas e as práticas envolvidas nesses processos. - Promover palestras de educação ambiental e sanitária.



Quadro 5.5 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEIDAS MITIGADORAS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
PLANO DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS VS. MUDANÇAS CLIMÁTICAS VS. PARÂMETROS VS. ÁREAS PROTETIDAS	X18.Y04 X18.Y05	<ul style="list-style-type: none"> - Divulgação das atividades turísticas de local. - Preservação do paisagem. - Realização das áreas em torno do aquífero.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X18.Y06 X18.Y07 X18.Y10	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de cartilhas educacionais a ser distribuídas para a população. - Realização de palestras para associações e outros grupos formais, tendo em vista promover a participação da população na defesa do meio ambiente. - Realização de reuniões com os professores de 1ª grau atuando nas escolas da região para a incorporação de conteúdos ambientais nas disciplinas constantes no currículo. - Divulgar informações práticas de uso e conservação dos recursos naturais, através de programas educativos, de interesse a ser feitos, visando ampliar o nível de conhecimento da população sobre o meio ambiente. - Promover unidades sobre educação ambiental para os técnicos das diversas instituições que atuam no Município de Casimiro, visando debates com essas equipes no aspectos operativos inerentes à criação de práticas conservacionistas no planejamento das atividades que desenvolvem na região.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. FAUNA AQUÁTICA	X18.Y11 X18.Y12	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um programa de educação ambiental dirigido aos usuários do reservatório.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. EXPECTATIVA DE POPULAÇÃO VS. NÍVEL DE SAÚDE VS. NÍVEL DE EDUCAÇÃO VS. TRADIÇÕES/COSTUMES VS. QUALIDADE DE VIDA	X18.Y13 X18.Y14 X18.Y15 X18.Y16 X18.Y17	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um programa de educação ambiental dirigido aos usuários do reservatório. - Incluir no programa de educação ambiental ações de saneamento e limpeza visando a melhoria do nível de saúde. - Promover palestras envolvendo a comunidade a ser atingida pelo empreendimento. - Estimular as discussões em grupo enfocando assuntos de interesse ambiental.



Quadro 5.3 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA BR/FRZ	MEDIDAS MITIGADORAS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	318.Y40 318.Y41	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de um programa de educação ambiental dirigido aos usuários do reservatório. Criação de linhas visando a arrecadação de fundos para manter a infra-estrutura de apoio à comunidade e o turismo.
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VS. VALORES PATRIMÔNICOS VS. ATRATIVOS NATURAIS	318.Y44 318.Y45	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de um programa de educação ambiental dirigido aos usuários do reservatório. Divulgar os aspectos turísticos da local. Sinalizar as áreas em locais de apoio.
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. EROSÃO VS. REFORMAMENTO VS. QUALIDADE DO SOLO VS. DISPONIBILIDADE DO SOLO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. RISCO DE CHEGADA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS VS. NÍVEL FREÁTICO VS. FLUXO	320.Y4 320.Y5 320.Y7 320.Y8 320.Y9 320.Y10 320.Y11 320.Y12 320.Y13 320.Y14 320.Y15	<ul style="list-style-type: none"> Recuperação de área degradada. Fazer o replantio das áreas expostas. Reverber as superfícies regularizadas. Fazer contenção dos processos erosivos eliminando ruínas. Preservação da mata ciliar nas margens dos rios e contenção da drenagem superficial das áreas das chuvas no intuito de evitar processos de assoreamento e erosão. Controlar o carreamento de resíduos e gases, resultado do uso do solo para não provocar processos de saturação de rios e do reservatório. Controlar o uso de agrotóxicos e fertilizantes de modo a não-contaminar as águas subterrâneas.
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. MATAS CILAR VS. CAMPOS ANTROPÓICOS VS. MISTÓFAUNA VS. HERPETOFAUNA	320.Y18 320.Y19 320.Y20 320.Y21	<ul style="list-style-type: none"> Elisar o replantio das áreas degradadas com espécies de cerrado e outras regionais.
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. EXPECTATIVA DA POPULAÇÃO VS. NÍVEL VS. QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO	320.Y25 320.Y26 320.Y27 320.Y31	<ul style="list-style-type: none"> Elisar a população quanto os benefícios gerados com a atividade e indicar quais as oportunidades e indústrias que podem surgir com a recuperação destas áreas. Utilizar no processo de recuperação a mão-de-obra local.



Quadro 5.5 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X20, Y40 X20, Y41 X20, Y42 X20, Y43	- Estas áreas podem ser aproveitadas para proteção de culturas permanentes. - Incluir requisitos técnicos especializados e materiais, gerando crescimento de setos secundários, o que por conseguinte resulta em maior estabilidade de erosões.
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. VALORES FISIOGÊNICOS VS. ATRATIVOS NATURAIS	X20, Y44 X20, Y45	- Implementação de um projeto de reconstrução paisagística das áreas degradadas. - Exatidão das linhas topográficas das áreas recuperadas e promover a revegetação. Estas áreas poderão ser utilizadas para o turismo e o lazer.
PLANO DE RECUPERAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA VS. VALORES FISIOGÊNICOS VS. ATRATIVOS NATURAIS	X20, Y44 X20, Y45	- Implementação de um projeto de reconstrução paisagística das áreas degradadas. - Exatidão das linhas topográficas das áreas recuperadas e promover a revegetação. Estas áreas poderão ser utilizadas para o turismo e o lazer.
MONITORAMENTO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO VS. ASSOREAMENTO	X21, Y6	- Monitorar o nível do reservatório e manter a sua operação de acordo com os padrões atuais.
MONITORAMENTO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO VS. MATA CILAR VS. FAUNA AQUÁTICA	X21, Y18 X21, Y23	- Monitorar o nível do reservatório e manter a sua operação de acordo com os padrões atuais. - Aumentar a capacidade de infiltração da água da drenagem superficial através da preservação da vegetação.
MONITORAMENTO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO VS. ASSURECIMENTO DE ÁGUA VS. SETOR TERCIÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X21, Y35 X21, Y42 X21, Y43	- Monitorar o nível do reservatório e manter a sua operação de acordo com os padrões atuais. - Mapeamento da superfície freática nos afluentes.
MONITORAMENTO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO VS. VALORES FISIOGÊNICOS	X21, Y44	- Monitorar o nível do reservatório e manter a sua operação de acordo com os padrões atuais.



Quadro 3.3 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEIDAS MITIGADORAS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
PLANO DE MONITORAMENTO E COMBATE À EROSIÃO ASSORRAMENTO DO RESERVOÁRIO VS. EROSIÃO VS. ASSORRAMENTO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X21.94 X22.95 X22.99 X22.718	- Monitorar os níveis de sedimentação. - Reflorestamento da área degradada.
PLANO DE MONITORAMENTO E COMBATE À EROSIÃO ASSORRAMENTO DO RESERVOÁRIO VS. VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATAS CILIARES VS. FAUNA AQUÁTICA	X22.717 X22.718 X22.722	- Executar o plano de controle a erosão. - Deixar deisar a superfície em condições favoráveis aos processos naturais. Mesmo que a área destinada a abrigar o reservatório não deva conter migração de sedimento. Deixa forma econômica-se compatibilidade ideal dos níveis com os níveis ambientais.
PLANO DE MONITORAMENTO E COMBATE À EROSIÃO ASSORRAMENTO DO RESERVOÁRIO VS. REABASTECIMENTO DE ÁGUA VS. SETOR RESIDUÁRIO VS. PODER PÚBLICO	X22.713 X22.742 X22.743	- Executar o plano de controle a erosão. - Monitoramento das estruturas implantadas, como cede e alares, estradas de manutenção, etc. Limpeza da área com remoção de restos de materiais ao final das atividades. Reabastecimento das superfícies expostas.
PLANO DE MONITORAMENTO E COMBATE À EROSIÃO ASSORRAMENTO DO RESERVOÁRIO VS. USUÁRIO PARADIDÁTICO	X22.744	- Executar o plano de controle a erosão. - Monitoramento das estruturas implantadas, como cede e alares, estradas de manutenção, etc. Limpeza da área com remoção de restos de materiais ao final das atividades. Reabastecimento das superfícies expostas.
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA REPERCUSSÃO VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	X22.98 X22.712	- Aplicar o plano de controle de monitoramento da qualidade da água represada. Documentar e divulgar os resultados.



Quadro 5.5 - (Continuação)

COMPONENTES IMPACTANTES X COMPONENTES IMPACTADOS	LOCALIZAÇÃO NA MATRIZ	MEDIDAS MITIGADORAS
AÇÕES DE CONTROLE E MONITORAMENTO TÉCNICO AMBIENTAL		
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA REPRODUZIDA VS VEGETAÇÃO AQUÁTICA VS. MATR. CLAR. VS. BACTÉRIALUA VS. HEPTOFLUA VS. GINTOFLUA VS. FLUA AQUÁTICA	323, Y17 323, Y18 323, Y20 323, Y21 323, Y22 323, Y23	Monitorar a qualidade da água reproduzida. Fazer o controle e acompanhamento da qualidade da água no ambiente aquático através do monitoramento.
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA REPRODUZIDA VS ESPECTATIVAS VS. NÍVEL DE SAÚDE VS. ADAPTIVIDADE DÍGUA VS. SETOR PRIMÁRIO VS. SETOR SECUNDÁRIO VS. SETOR TERCIÁRIO	323, Y26 323, Y27 323, Y30 323, Y40 323, Y41 323, Y42	Monitorar a qualidade da água reproduzida. Estabelecer tarifas a preços justos, não onerando o consumidor permitindo a auto-sustentação dos sistemas, para aquisição de produtos, reposição de equipamentos, pagamento de pessoal, etc.
PLANO DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS VS. REDE DE DRENAGEM VS. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS VS. DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	324, Y8 324, Y10 324, Y11 324, Y12 324, Y13	Executar o plano de drenagem das águas pluvias. Evitar alterações nos canais d'água de baixa capacidade pelo despejo de lixo ou obstrução de canais, uma vez que tal poderá prejudicar o sistema de drenagem refletindo negativamente no ecossistema de outras áreas. Prever sistema de drenagem em todos edifícios e urbanização. Cuidar para que haja boas condições de drenagem de estruturas sanitárias e ser implantadas. Facilitar a permeação das águas, evitando que formem reservatórios.
PLANO DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS VS. NÍVEL DE SAÚDE	324, Y27	Não permitir o lançamento de produtos poluentes na rede de drenagem.
PLANO DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS VS. VALORES PARAGIGMÁTICOS	324, Y44	Aplicar o programa de educação ambiental proposto, visando a utilização racional dos recursos hídricos e a manutenção da qualidade ambiental.



5.2 - PLANO DE DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

As águas pluviais tem um efeito de lavagem sobre o solo, conduzindo as impurezas e detritos acumulados aos cursos d'água ou reservatórios.

Visando reduzir ao mínimo o aporte de sedimentos às áreas circunvizinhas às jazidas, deverão ser implantados sistemas de drenagem antes do início da lavra. Desta forma, taludes ou estruturas de encostas, tais como: taludes das frentes de lavra, das encostas marginais, dos bota-fornas e das cortas de estradas, deverão ser protegidos através do drenar das águas pluviais por meio de canaletas.

Toda a área minerada, também, deverá ser cercada por canaletas, evitando que as águas pluviais provenientes das áreas periféricas venham a atingir as jazidas.

Devido ser implantada, também, a drenagem superficial das bermas e plataformas, bem como a abertura de canais periféricos para evitar que as águas de superfície drenem para o depósito.

Os trabalhos de drenagem superficial, das áreas a serem exploradas e localizadas dentro da área a ser instalada, se fará necessário somente se o operação ocorrer durante o período chuvoso, de forma que o objetivo principal de drenagem superficial nesse caso será o de facilitar os trabalhos de exploração, uma vez que as mesmas ficarão submersas.

5.3 - PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS (JAZIDAS DE EMPRESTIMO, BOTA-FORNAS, ÁREAS AGRÍCOLTÁVEIS).

5.3.1 - Introdução

Existe uma preocupação cada vez maior em relação à recuperação de áreas degradadas, sendo o retorno do investimento aplicado ao projeto, é a melhor qualidade de vida da população.

A partir de trabalhos de campo de levantamento geotécnico verificou-se que existem 5 jazidas de empréstimo que totalizam uma área de 30,50 ha. As áreas de empréstimo a serem exploradas para construção de barragem, consistem-se de jazidas de materiais terrestres, de jazidas de areia e de jazidas de rocha (pedreiras).

Das áreas a serem exploradas encontram-se localizadas fora da área de água, todas as jazidas de areia, isto é JA-01 e JA-02. As jazidas de areia JA-01 e JA-02 e de pedra JA-01, as quais juntas cobrem uma área de 9,5 hectares, estão localizadas dentro da área de água, sendo que as mesmas ficarão submersas com o enchimento do reservatório.

A jazida de areia JA-01 irá gerar um volume total de estuque de 367.000,00 m³, representando o maior volume de material a ser remobilizado das áreas a serem mineradas e não utilizável para a construção de barragem. As demais jazidas não gerar resíduos de pequena monta, que poderão ser utilizados para recomposição das jazidas a serem recuperadas.

As jazidas de areia que estão todas localizadas, junto ao leito do rio Jaguaribe, na localidade de Bom do Truro, a uma distância de 23 km, gerando um volume insignificante de resíduos, que se depositarão em áreas cercadas durante a estabilização do fluxo fluvial.



Quanto às jazidas de pedras, as quais encontram-se localizadas dentro da área do açude, situada a 3 km do boqueirão, num ponto junto à junção do mesmo, não gerará resíduos sólidos como rochas em decomposição, cobertura de solo e restílios de vegetação.

As jazidas que foram submetidas não necessitam de trabalhos de recuperação ambiental, mas as atividades de extração mineral deverão ser acompanhadas de um plano de controle para que se mantenha a qualidade ambiental da área e a compensação e mitigação das adversidades geradas. A área de empolamento que fica fora da área do açude, JA-01 deverá ser submetida a um processo de recuperação ambiental.

3.2.2 - Plano de Controle Ambiental

O objetivo do Plano de Controle Ambiental é propor ações para diminuir ou compensar os impactos ambientais adversos ao meio ambiente devido à exploração das jazidas de empolamento.

Em função das ações desenvolvidas durante a exploração propõe-se as seguintes medidas mitigatórias:

• DESMATAAMENTO DAS ÁREAS A SEREM EXPLORADAS

- + a retirada da vegetação deverá ser feita a medida que for necessária necessitando de se expor cada jazida e somente na faixa prevista para a instalação de decapamento do estéril e no período que antecede a esta operação, de forma que logo após o desmatamento ocorra o decapamento;
- + orientar os operadores quanto aos processos de retirada da vegetação, no sentido de aproveitar os resíduos vegetais;
- + evitar o desmatamento de todas as jazidas em um mesmo período;
- + respeitar as áreas de interesse ecológico, quais sejam a faixa de preservação permanente do reservatório e outras áreas de controle ambiental, como forma de conservar as condições naturais dessas áreas;
- + delimitar previamente a área a ser desmatada, podendo-se utilizar pilquetes de madeira de qualquer tipo de madeira que possa servir como elemento de demarcação;
- + compensar o desmatamento com o plantio de uma faixa de proteção às margens dos acessos ao local de beneficiamento;
- + evitar a queima da cobertura vegetal, encaminhando destino para os troncos vegetais que forem cortados e estocar quando possível os resíduos vegetais juntamente com o solo para utilização na restauração de setores degradados fora da base hidráulica;
- + aumentar a densidade florestal da faixa de preservação permanente do açude que poderá ser obtida através do plantio de frutíferas regionais conciliadas com a vegetação natural da Caatinga.

• DECAPEAMENTO DO ESTÉRIL

- + delimitar previamente a espessura do horizonte considerado como solo fértil, quando este existir, e fazer o manejo para as áreas delimitadas para a estocagem;
- + orientar os trabalhadores empregados em função de impressões de aquecimento do solo cáustico, que servirá para revestimento das superfícies a serem recuperadas;



- o solo fértil removido, quando estocado, deverá ser conservado para uso nas terras degradadas e serem substituídos, podendo ser utilizado também na cobertura da superfície final do bota-fora;
- nas juntas de rocha deve-se evitar o depósito de materiais nas linhas exortens das taludes, como também o estacionamento de máquinas, sem observar uma distância mínima, no sentido de evitar acidentes.

• ESTOCAGEM DO SOLO

- para a estocagem de solo, é recomendável fazer o depósito em local plano, formando pilhas regulares não superiores a 2 metros de altura. Para que se evite a erosão e o carreamento de partículas mais finas, a base da pilha deverá ser protegida com troncos vegetais abertos de desmatamento da própria área e toda sua superfície deverá ser recoberta com restos vegetais;
- procurar não alterar as características do solo removido, evitando a compactação do material. O revolvimento periódico do solo irá facilitar o processo de aeração promovendo uma melhor atividade biológica, e que aumenta a sua fertilidade.

• DEPOSIÇÃO DO ESTÉRIL (BOTA-FORA)

- para formação do depósito de bota-fora deverão ser utilizadas as escavações das áreas das juntas de solo localizadas fora da bacia hidrográfica, como forma de recuperar a conformação da relevo, facilitando os trabalhos de recuperação das áreas degradadas;
- implantar drenagem na superfície das áreas de bota-fora;
- a superfície final das áreas de bota-fora deverão ficar com topografia suavemente inclinada em direção a bacia hidrográfica;
- colocar uma camada de material drenante, como das pedrinhas, na superfície de fundação para evitar futuros problemas geotécnicos;
- depositar o material em camadas compactando com o próprio equipamento de transporte, devendo-se atentar camadas de espessura dos materiais ferrosos com camadas de restos do material removedor;
- compactar a superfície de forma a atenuar os processos de intemperismo e erosão.

• ESCAVAÇÃO / DESMONTE

As escavações nas juntas de solo e areia, ficarão com uma profundidade média de 1,5m. Os materiais serão removidos mecanicamente, com uso de pá carregadora.

As juntas de rocha localizadas na encosta serão exploradas com uso de explosivos, para o desmonte da rocha. Serão incluídas no item desmonte, as medidas propostas para as operações de perfuração piroclástica, perfuração secundária e fogueiro, considerando-se que o conjunto faz parte do desmonte de rocha na pedreira.

- evitar o detramento de materiais combustíveis, na área da bacia hidrográfica;
- cercar as áreas em exploração para evitar acidentes com pessoas ou animais;
- fazer manutenção dos equipamentos para evitar emissões abusivas de ruídos, gases e poeiras;
- finalizar as áreas em operação;

- colocar na área da atuação de outra uma placa informativa informando a situação legal da atividade junto aos órgãos fiscalizadores;
- a área de mineração deverá permanecer cercada com estacas de madeira e arame farpado, recomendando-se que para melhor delimitação de limites a extremidade das estacas sejam pintadas na cor vermelha ou amá e que seja feita manutenção periódica do cercamento;
- durante as perfurações os equipamentos de poeira, como compressor e trator, devem guardar distância das câmaras dos túneis;
- elaborar previamente o Plano de Fogo para cada desmonte;
- durante a operação de lava, os trabalhadores deverão usar equipamentos de proteção individual como luvas, botas, capacetes e óculos de proteção;
- o pessoal que irá trabalhar na perfuração deverá utilizar permanentemente protetor auricular e máscara contra poeiras;
- na utilização de explosivos, procurar adotar as seguintes recomendações técnicas:
 - evitar detonar explosivos dando-lhe peso ou empalamento inadequado;
 - procurar utilizar malha adequada;
 - usar razão de carregamento adequada para o desmonte do quartzito;
 - evitar detonar furos de teste;
 - não adotar distanciamto grande;
 - evitar uso de pré-tensionamento;
 - adotar intervalos entre carregar competitivos com a frequência de vibração;
 - evitar detonar explosivos não confinados;
 - orientar as detonações, evitar adequadamente o horário de fogo e procurar manter regularmente esse horário para que as pessoas da região se acostumem com os ruídos provocados. Deve-se evitar domingos, festivos e horários de silêncio;
 - aguardar tempo suficiente para que os gases sejam dissipados;
 - o técnico encarregado do fogo, antes do início das detonações, deverá retirar todo o pessoal da área de risco, interditar a entrada de acesso à frente do desmonte, avisar através do sirene, como forma de alertar quanto ao horário das detonações;
 - após as detonações a área deverá ser inspecionada para posterior liberação das operações de manuseio e carregamento;
 - cabe à empresa executora da obra ficar ciente as determinações contidas no Código de Mineração, na Consolidação das Leis Trabalhistas e nas demais legislações vigentes no País, no que se refere às condições insalubres de trabalho dos operários durante a utilização de equipamentos pesados;
 - a manutenção periódica dos equipamentos utilizados nesta operação deverá abarcar os gases e ruídos emitidos abastadamente;
 - as áreas e as instalações de risco potencial, assim como as frentes de lava devem permanecer adequadamente protegidas e sinalizadas;
 - não deixar furos carregados de um dia para o outro;
 - para minimizar a poluição do ar e o impacto visual decorrente dos trabalhos de lava é importante manter a vegetação no entorno da área de lava e das faixas de controle ambiental;
 - deve-se evitar o uso de fogo secundário, recomendando-se que a fragmentação de blocos seja feita através de métodos mecânicos.



- MANUSEIO DE EXPLOSIVOS

A armazenagem de explosivos deve obedecer as normas determinadas pelo Ministério de Estradas. As seguintes medidas de controle de acidentes com o manuseio de explosivos devem ser seguidas:

- local e depósito de explosivos em área que apresente segurança contra incêndios;
- controlar a entrada e saída de explosivos, devendo ter acesso ao depósito somente a pessoal autorizado pela empresa;
- fazer manutenção periódica do depósito de explosivos;
- as embalagens dos explosivos utilizados deverão ser operadas em locais distantes dos poços e da frente de lava;
- a manutenção de explosivos deverá ser feita por um blaster, sob inspeção de técnico habilitado, devendo-se tomar precauções para o seu transporte até a frente de desmonte, evitando choques, empilhamento e mistura de materiais como explosivos e acessórios;
- os explosivos não utilizados deverão retornar imediatamente ao depósito;
- todos os explosivos comprometidos em seu estado de conservação deverão ser destruídos de forma adequada.

- TRANSPORTE DO PRODUTO

- durante o transporte dos materiais até a área do barramento ou até os depósitos de armazenagem de estéril, as estradas de acesso deverão manter sinalização adequada e compatível com a sinalização convencional de trânsito;
- recuperar as trechos deteriorados da estrada;
- controlar, se possível, a poeira durante a viagem através da aspersão de água nas vias de acesso dentro da área do projeto;
- não ultrapassar a carga máxima permitida por eixo;
- os veículos utilizados para manuseio do estéril e transporte de minério deverão ter velocidade controlada e sua manutenção deverá ser periódica, como forma de evitar emissões excessivas de ruídos e gases.

- DRENAGEM SUPERFICIAL

Os trabalhos de drenagem superficial das áreas a serem exploradas e localizadas dentro da bacia hidrográfica se fará necessário somente se a drenagem ocorrer durante o período chuvoso, de forma que, o objetivo principal de drenagem superficial nesse caso será o de facilitar os trabalhos de exploração, uma vez que as áreas a serem exploradas fiquem saturadas.

- nas jazidas de solo, durante o período chuvoso, deverão ser abertas valas de drenagem no entorno da área de exploração e valetas longitudinais para condução das águas pluviais; o piso deverá ficar com superfície inclinada possibilitando a acumulação d'água em apenas um setor;
- nas áreas das pedreiras recomenda-se que sejam implantadas cunetas no entorno da área em exploração para direcionamento do fluxo, devendo nas extremidades das cunetas serem construídas caixas de sedimentação, para contenção dos sedimentos carreados das coberturas. Isto atenuará o transporte de sedimentos para o interior da bacia hidrográfica.

- nas áreas de exploração de areia, localizadas no leito fluvial, recomenda-se apenas a cobertura de barreiras para minimizar a erosão do fluxo;
- as pilhas de brita e de estalajé de solo acumulado, devem ser protegidas, tanto em suas bases como na superfície. Deve-se colocar na base das pilhas troncos de madeira e recobri-los com matilhas vegetais, evitando-se dessa forma o carreamento e transporte de sedimentos.

5.3.3 - Recuperação das Áreas Degradadas

As jazidas de solo e extra localizadas dentro da área de ação, não necessitam de recuperação ambiental, pois estas serão inundadas, entretanto, recomenda-se que após a exploração, as jazidas remanescentes sejam saneadas e os terrenos compactados, para evitar transporte de sedimento durante o enchimento do reservatório. Deverão ser recolhidos todos os restos de materiais como peças de reposição de máquinas e equipamentos, cercas, placas e entulho ou rejeitos que tenham ficado no local.

Com relação as jazidas de areia, também é recomendado que após a exploração sejam recolhidos todos os restos de materiais, bem como os rejeitos que se encontrarem no local.

5.4 - PLANO DE COMBATE À EUTROFICAÇÃO, EROÇÃO, ASSOREAMENTO E SALINIZAÇÃO.

5.4.1 – Introdução

A eutroficação é o aumento da concentração de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de suas produtividades. O termo eutrofia foi utilizado inicialmente por piscicultores alemães, atribuindo conexão de aumento na fertilidade de ecossistemas aquáticos decorrentes da adição de carbonato de cálcio nos tanques construídos em solos ácidos.

Segundo Eriksen (1998) o processo de eutroficação pode ser natural ou artificial. Quando natural, o processo acontece lento e continuamente resultante do aporte de nutrientes trazidos pelas chuvas e pelas águas superficiais que correm e lavam a superfície terrestre. No caso da eutroficação artificial o processo é iniciado pela ação do homem através dos efluentes domésticos, industriais e da atividade agrícola.

A eutroficação artificial provoca uma série de reações em cadeia sendo a quebra da estabilidade do ecossistema a sua característica principal. Durante o processo de eutroficação, o ecossistema produz mais matéria orgânica do que é capaz de consumir provocando mudanças graves no ecossistema em função desse desequilíbrio ecológico.

Dentre as diversas consequências do processo de eutroficação uma das mais graves é a formação de algas (microfitas aquáticas) reduzindo o oxigênio dissolvido na água, impedindo a penetração de luz solar e levando o ambiente aquático à desoxigenação.

Com relação aos reservatórios construídos no presente trabalho em geral, foi diagnosticado dentre outras, as principais causas indutoras desse processo, a má utilização da bacia de drenagem do lago e o lançamento de efluentes ricos em nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, provenientes do uso de agrotóxicos na bacia de drenagem do reservatório e do uso de detergentes e outros materiais de usos domésticos.



A eutrofização em reservatórios recém construídos, geralmente ocorre em função da não observância às recomendações básicas estabelecidas nos estudos de impacto ambiental de projeto. Procedimentos de remoção da cobertura vegetal e a relação entre o tempo de residência da água no reservatório e o aporte de volume afluinte de água fresca em relação ao volume do reservatório são de importância fundamental para a saúde do corpo d'água.

5.4.2 - Características Indicadoras do Processo de Eutrofização

- mudanças no pH da água;
- redução do teor de oxigênio livre;
- desenvolvimento de macrófitas aquáticas;
- aumento do fitoplâncton;
- aumento da propagação do reservatório;
- diminuição da transparência da água;
- alteração na cor da água;

5.4.3 - Consequências do Processo de Eutrofização

O processo de eutrofização artificial pode tornar um corpo d'água completamente inutilizável quer para abastecimento humano, geração de energia, irrigação ou áreas de lazer, transformando o reservatório em um pantano tóxico no seu estado mais avançado.

Segundo a literatura especializada, este processo ocorre de maneira lenta, quando as nutrientes provêm de afluentes tratados, ou de áreas cultivadas, a deterioração do ecossistema lacustre ocorre de maneira mais lenta (ESTEVES, 1988). Inicialmente o que ocorre é um aumento da produção primária do ecossistema ao longo do tempo por via modificação na taxa de sedimentação, na diminuição de oxigênio e das alterações nas comunidades e na redução da quantidade e qualidade da água para fins recreativos e de lazer começam a se apresentar.

No caso do processo de eutrofização ser provocada por afluentes domésticos e industriais não tratados (especialmente de indústrias alimentícias), o processo de deterioração do ecossistema é mais rápido. Esses afluentes, ricos em matéria orgânica, começam a se decompor rapidamente provocando uma redução drástica no oxigênio dissolvido na hipóxia.

Como consequência da eutrofização dos aquedutos temos:

- redução no volume d'água em função do acúmulo de sedimentos não dissolvidos no fundo do reservatório;
- ocorrência de perdas, prejudicando a produção de energia, e perdas espúrias no mesmo do subsistência;
- redução no volume d'água disponível para recreação devido à floresta de macrófitas aquáticas;
- impossibilidade de uso no abastecimento humano;
- produção de gases tóxicos (gás sulfídrico e metano) e corrosivos;
- aumento do número de bactérias patogênicas;
- entupimentos e danos às tubulações;
- impossibilidade de uso na geração de energia principalmente devido à corrosão das lâminas de usinas hidroelétricas.



3.4.4 - Plano de Combate à Eutroficação

As medidas relacionadas à seguir atingiram o controle e o combate à eutroficação nos lagos e reservatórios, e devem ser aplicadas nas fases de implantação e construção do mesmo. À partir da operação do reservatório deverá ser feito o monitoramento sistemático do mesmo para que as medidas de controle sejam mais eficazes.

São as seguintes as medidas de controle e combate à eutroficação:

- Cobertura vegetal;

Remoção de toda a cobertura vegetal da área de impacto direto do reservatório;

- Estruturas existentes;

Remoção de casas, edifícios, currais, fossas, antenas e outras estruturas existentes na bacia hidrográfica do reservatório;

- Diagnóstico Ambiental;

O diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica, na qual se insere o lago, objetiva o mapeamento e controle de uso dos agroquímicos, o mapeamento e monitoramento dos lançamentos de efluentes na bacia sendo que na área de drenagem da bacia hidrográfica do reservatório será proibido o lançamento de efluentes.

- Monitoramento da Qualidade de Água;

Considerando os usos múltiplos à que o reservatório se destina, o monitoramento da qualidade da água é de fundamental importância e deverá ser feito de forma sistemática na área de influência direta do reservatório, assim como na bacia de contribuição do mesmo, para que se possa garantir a otimização do aproveitamento.

Este procedimento deverá ser realizado através de análises periódicas para levantamento dos seguintes parâmetros: pH, turbidez, dureza, alcalinidade, DBO (oxigenação biológica de oxigênio, OD (oxigênio dissolvido), nutrientes e análise bacteriológica. Vale salientar que o monitoramento da qualidade da água deverá ser feito tanto no reservatório, quanto nos rios das drenagens contribuintes.

O monitoramento da qualidade da água deve ser iniciado antes da construção do barragem, a fim de que se possa ter parâmetros de comparação de dados, bem como para se definir uma estratégia de controle de qualidade dos recursos hídricos.

Serão coletadas amostras das nas contribuintes e após a construção do reservatório em pontos estratégicos da mesma e dos rios canalizados à jusante.

Os parâmetros de qualidade da água a serem adotados estão discriminados na resolução nº 002/01 da CONAMA, complementadas pelas normas adotadas pela ABNT, para potabilidade, e ao U.S. Sanitary Code, para usos múltiplos.

- Construção de Canais de Desvio

É recomendável a construção de canais de desvio para desviar os efluentes para locais onde haja condições favoráveis para a autodepuração, isso tem sido usado com



sucesso nos EUA e na Europa, notadamente quando as causas principais da eutrofização são efluentes domésticos e industriais fixos de serem identificados.

• Tratamento de Efluentes

Consiste num dos mais eficientes métodos de minimização e contenção do processo de eutrofização artificial. O tratamento de efluentes pode acontecer em três níveis diferentes: mecânico (tratamento primário), biológico (tratamento secundário) e químico (tratamento terciário) BRANCO(1971).

O tratamento primário consiste na retirada de materiais sólidos através da decantação resultando em um lodo que pode ser eliminado por digestores anaeróbicos.

No tratamento secundário a ação de microrganismos aeróbicos nas lagoas de estabilização permitem a decomposição aeróbica dos efluentes através da oxidação produzida principalmente pela fotossíntese das algas.

O tratamento químico dos efluentes eliminará o fósforo e o nitrogênio remanescentes quase na sua totalidade.

5.4.3 - Assoreamento do Reservatório

O assoreamento dos reservatórios do nordeste é um assunto que ainda precisa ser estudado com mais detalhes. Estatísticas realizadas recentemente em alguns da região metropolitana de Fortaleza revelam que boa parte da capacidade esperada se encontra comprometida em função do assoreamento.

Dentre as causas de erosão dos solos e conseqüente assoreamento de rios e reservatórios resulta-se a questão da remoção da cobertura vegetal natural através de desmatamentos, queimadas e práticas de uso e manejo de solo inadequadas. Nessas condições os solos são drenados pelas águas das chuvas para dentro dos reservatórios.

Um plano de monitoramento e combate ao assoreamento dos reservatórios requer o diagnóstico, a nível de área de drenagem das condições, das interações entre solos, águas superficiais e águas subterrâneas, de uma maneira a permitir o acompanhamento do sistema físico e de sua dinâmica intensiva.

Na fase de implantação do empreendimento, haverá um forte impacto nos solos na área da base hidrográfica e no entorno do reservatório em função do tráfego pesado, desmatamento, escavações e etc, sendo necessário um trabalho de recuperação dessas áreas degradadas.

A recuperação dessas áreas de influência direta impactada pela construção do reservatório será precedida pelo diagnóstico e zoneamento detalhado da mesma para posterior definição de estratégias de uso e ocupação bem como de técnicas de manejo visando o melhoramento das condições nutritivas do solo.

Como estratégia de recuperação e controle do assoreamento do reservatórios devem ser observadas as seguintes iniciativas:

- evitar os ressecos vegetais com solos, evitando a queima e possibilitando a reutilização na reabilitação em áreas degradadas.

- controle do uso e ocupação do solo através do zoneamento;
- estabelecimento das faixas de proteção marginal do entorno do lago;
- respeitar as áreas de interesse ecológico (áreas de Controle Ambiental e de Preservação Permanente);
- delimitação precisa da área a ser desmatada;
- esboçar o solo em pilhas regulares não superior a 2 metros de altura no sentido de a erosão e o carregamento de partículas finas, frías deve-se proteger a base da pilha com fraldas provenientes do próprio desmatamento e proceder a cobertura das pilhas com resalfofos vegetais;
- procurar durante a construção do reservatório, não descompactar o solo removido evitando também a compactação do material que na medida do possível deve ter fertilidade e sua drenagem;
- o solo muito removido deverá ser conservado para uso na recuperação de áreas degradadas, sendo os trabalhos de descompactação feitos em função da espessura do reaparelamento de solo orgânico;
- os taludes formados pela catocagem dos solos removidos devem ser suavizados para evitar transporte de massa e mobilidade de sedimentos durante o enchimento do reservatório;
- remoção da cobertura vegetal somente nas faixas previstas;
- desmatamento gradativo à medida da necessidade, evitando o desmatamento de toda a área de impacto ao mesmo tempo;
- plantio de espécies herbáceas com sistema radicular profunda, como gramíneas e espécies das áreas em torno da área de impacto;
- definição de pessoal e equipamentos necessários à execução do plano de combate à erosão-assoreamento dos reservatórios;
- construir sistemas de drenagem, canalitas, barreiras de contenção para evitar processos erosivos e de assoreamentos decorrentes do escoamento superficial;
- reflorestamento da vegetação marginal dos bos e reservatórios da bacia hidrográfica preferencialmente e fundamentalmente da área de impacto da bacia de drenagem do reservatório;
- elaboração de mapa de risco de erosão em função de tipos de solo, declividades, cobertura vegetal, pluviometria e uso do solo, visando o controle e subsistência o plano de combate à erosão-assoreamento;
- identificação de parcerias para calibração de convênios e/ou contratação de serviços para implementação do monitoramento.

5.4.6 - Salinização de Reservatórios

A salinidade é definida como sendo a concentração de sais dissolvidos na água e corresponde ao peso, em gramas, dos sais presentes em 1000g de água. Os principais ions responsáveis pela produção de sais em águas interiores são os seguintes cátions: cálcio, magnésio, sódio, potássio, e os ânions bicarbonato, cloreto e sulfato.

Nas águas interiores a salinidade varia amplamente desde valores menores do que 0,5‰ (água doce), passando por diferentes graus de salobridade (oligohalína e mesohalína) até valores maiores do que 20‰ (águas hipersalinas). Esteves (1983) observa que a salinidade das águas continentais podem ter valores superiores à água do mar com composição ósmica diferenciada e acrescenta que mais da metade da superfície da terra é constituída por águas salobras (HALOFASS, 1923).



Os ecossistemas aquáticos apresentam grandes diferenças entre valores de salinidade em função dos seguintes fatores:

- o grau de influência e composição das águas subterrâneas;
- a precipitação atmosférica;
- a intensidade diferenciada de impermeabilização e composição das rochas e solos da bacia de drenagem;
- o grau de infiltração marinha (abertura de lençóis freáticos, canais marítimos), etc;
- balanço entre a evaporação e a precipitação. (ESTEVES, 1988).

No Nordeste, onde a precipitação não é suficiente para formar um sistema hidrográfico superficial capaz de transportar os sais para o mar, e donde ocorre grande evaporação pode haver a salinização de rios, lagoas e reservatórios. Sendo os íons nitreto, sulfato, bicarbonato, cloreto, potássio e sódio, os que mais contribuem para este processo.

A classificação dos corpos d'água quanto à salinidade foi padronizada no simpósio de Veneza em 1968 e ficou conhecida como "The Venice System" que classifica os corpos d'água desde água doce (<0,5) até hipersalinas (>40).

A salinidade varia muito com a sazonalidade podendo o ecossistema aquático, não raro ser de água doce na época das chuvas e oligohalina até mesmo no período de seca.

As variações da salinidade podem ainda ser verticais e horizontais dependendo das influências externas.

O grau de salinidade de um ecossistema é de fundamental importância na determinação do tipo de comunidade vegetal e animal que coloniza esse ecossistema, regulando também sua taxa de crescimento.

Outro aspecto importante com relação aos efeitos da salinidade nos ecossistemas aquáticos, é a flocculação e precipitação de materiais particulados em suspensão e de íons dissolvidos de grande importância biológica, decorrente do aumento da concentração de sais.

A variação de densidade da água promove a estratificação química do ambiente aquático que se perpetuam por longos períodos vai interferir na distribuição de nutrientes orgânicos e inorgânicos com implicações no metabolismo dos organismos, especialmente no fitoplâncton e consequentemente na produtividade primária do ecossistema.

Se compararmos o número de espécies animais e vegetais de ecossistemas aquáticos salobros com os de água doce e marinha o número de espécies é menor nos ambientes salobros sem que isto signifique obrigatoriamente baixa produtividade.

A salinização das reservatórios do Ceará como um todo, vem afetando a qualidade da água com muita intensidade acarretando problemas consideráveis para a agricultura da região bem como para o abastecimento público, já que muitas comunidades dependem de água de reservatórios para satisfazerem suas demandas.

Poucos estudos têm sido empreendidos, apesar de no Brasil, o berço da Limnologia ser o Nordeste, com a Comissão de Pesca e Piscicultura do DNOCs nos idos de 1960. Naquela ocasião muitos estudos foram feitos visando o sucesso da produção piscícola nos reservatórios do Nordeste.



Contudo alguns trabalhos importantes foram feitos. Assinala-se o trabalho de síntese efetuado por LEFFLER (1983), onde classificou os solos do nordeste de acordo com seu grau de salinização das águas subterâneas baseado em 384 análises, estabelecendo uma das primeiras relações entre diversas concentrações iônicas, moléculas sacro, condutividade elétrica, razão de adoração de sódio, etc.

SANTUCCI (1984) estudando o reservatório Ferreira de Miranda assinala que as águas subterâneas da região semi-árida apresentam elevadas concentrações de sais, afetando a constituição das mesmas. Esse estudo evidencia que os aumentos das massas de sais nas águas dos aquíferos ocorrem durante os períodos úmidos, provenientes de escoamentos superficiais e subsuperficiais, e o processo cíclico de perdas de sais se dá pela torrada de água.

SIQUEIRA et al. (1982) concluiu através de estudos isotópicos e químicos dos aquíferos da região do Freixoirinha -CE são influenciados por processos atmosféricos naturais contribuindo para a salinização das águas da região na época invernal.

ALARCQUE (1988) desenvolveu um método de previsão da qualidade da água de aquíferos do Nordeste semi-árido brasileiro "em função da evaporação no seu trabalho "Estudo e previsão da qualidade da água de aquíferos do Nordeste semi-árido brasileiro". Monitorando a qualidade da água de 30 aquíferos do Nordeste brasileiro, escolhidos de acordo com sua representatividade no contexto da distribuição geográfica foram estudadas as variações de salinidade nos aquíferos à partir do mês de janeiro da seca sem contudo considerar a mistura das águas durante período das chuvas.

Historicamente, não existe com relação ao gerenciamento dos aquíferos do estado, uma preocupação com a qualidade da água, sendo o gerenciamento voltado prioritariamente para a disponibilidade do recurso. Atualmente porém, já se começa a mudar de atitude com a criação, à partir de exigência do Banco Mundial, da COGERH, Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Há portanto que se estabelecer um programa de monitoramento da qualidade da água dos reservatórios do estado. Naturalmente, aquíferos que estão hoje completamente salinizados, como o Triz e Araras, por exemplo, poderão ter seus processos revertidos à partir do sistêmico das suas bacias de drenagem e da qualidade de suas águas.

Esse monitoramento deve anteceder a construção do reservatório, pois difícil é prever o impacto e estabelecer relações de causas-efeitos, sem o conhecimento prévio do corpo hídrico tomado.

Ainda que não tenhamos dados suficientes podemos afirmar que muito provavelmente os recursos hídricos do Estado não possuem sustentabilidade no que diz respeito à sua qualidade.

Não é somente a seca que reduzindo o volume total de água armazenada através de alta taxa de evaporação, causando concentração de sais, diminuindo a capacidade de depuração e aumentando a tendência à eutrofização dos corpos hídricos torna vulnerável esses escassos recursos hídricos, temos também os processos de desertificação, e com ele os processos erosivos e conseqüente assoreamento das boc dos reservatórios.

Dessa maneira um plano de combate a salinização reúne todos os aspectos referentes aos cuidados relativos à proteção da cobertura vegetal, solos, processos de erosão-assoreamento e eutrofização conforme abordamos anteriormente, e ainda um



gerenciamento e monitoramento da água do reservatório bem como da bacia de drenagem da mesma, pelo mesmo.

5.5 - PLANO DE MANEJO SUSTENTADO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O aspecto mais importante na manutenção e manejo dos recursos hídricos, está em estabelecer canais de comunicação entre os interessados nos usos dos recursos e as responsáveis pela decisão política de aproveitá-los, bem como com as pessoas e entidades afetadas por esse aproveitamento. Desta forma, será necessário adotar medidas que propiciem o acompanhamento das populações locais no manejo de suas áreas e atividades (uso do solo na agricultura, pecuária e lazer), a fim de avaliar as alterações introduzidas nos recursos hídricos, durante a vida útil do empreendimento.

O manejo das águas deverá procurar proporcionar o equacionamento da solução de todas as condições decorrentes do uso desse recurso, de forma que os aspectos positivos do aproveitamento superem os negativos, para atender, da melhor maneira possível, a maioria da população.

Esta tarefa será perfeitamente plausível, se algumas medidas privadas forem tomadas, visando definir constantemente os aproveitamentos, minimizando seus possíveis inconvenientes e otimizando seus benefícios.

Uma das medidas que possibilitaria quantificar constantemente os bens e serviços, e com isso o melhor aproveitamento dos recursos hídricos, seria a implantação de comitês de bacias hidrográficas para futuras estudos e projetos, tais como dados meteorológicos, hidroclimáticos, sedimentométricos e de qualidade de água.

Também deveriam ser tomadas medidas que aimsassem melhorar o conhecimento das potencialidades de aproveitamento dos recursos hídricos, como a realização de estudos visando determinar as restrições intersectorais através da listagem preliminar entre demandas e disponibilidades de água. O aproveitamento das potencialidades hídricas deverá levar em conta, além das diversas restrições de demanda, também as de ordem ambiental, social, cultural e econômica.

Sabe-se que a qualidade da água que compõe uma bacia hidrográfica está relacionada com a vegetação e o uso do solo na bacia, bem como com a grau de controle sobre as fontes de poluição. Assim, um programa de controle de poluição das águas deverá necessariamente contemplar o planejamento dos usos do solo na bacia hidrográfica. Avaliando-se características como clima, cobertura vegetal, geologia, topografia, drenagem, tipo de solo, poderá-se chegar a um planejamento adequado de usos do solo na bacia.

Outras medidas eficientes poderão ser tomadas, basicamente através da educação e acesso à informação. Entre elas, o emprego de técnicas adequadas de manejo do solo, o que diminuirá o erosão, evitando assim o processo de assoreamento, e também a racionalização do uso de agrotóxicos e fertilizantes.

A disposição final dos resíduos deverá ser feita em locais adequados, em solos com baixa permeabilidade, e com a utilização de técnicas e procedimentos indicados na normatização correspondente, de maneira a evitar a contaminação do aquífero.

Outro aspecto relevante é a proteção das áreas marginais do reservatório e dos cursos de água, normalmente sujeitas a inundações periódicas.



É importante que a utilização dos recursos hídricos ocorra no sentido de otimizar as interações benéficas entre os diversos setores existentes (abastecimento público, irrigação, piscicultura e lazer) como forma de integrá-los no objetivo maior da melhoria da qualidade de vida da população.

5.6 - DEFINIÇÃO DE FAIXAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE À JUSANTE E À MONTANTE.

Segundo BRANCO (1977), as reservatórios de acumulação estão sujeitos, principalmente, aos seguintes tipos de interferências:

- lançamento de efluentes e resíduos industriais de edificações localizadas principalmente na área de drenagem;
- águas de infiltração de chuvas, as quais podem conduzir sais minerais, inseticidas e outros compostos solúveis orgânicos e inorgânicos, procedentes das mesmas fontes superficiais acima mencionadas;
- águas de escoadas amantando matérias depositadas na superfície do solo tais como adubos minerais e orgânicos, inseticidas, efluentes de currais, pocilgas, granjas, faz, exsudações humanas, etc);
- lançamentos diretos de dejetos em cidades, passas de serviços, etc);
- infiltração de águas servidas, procedentes de lançamento superficial, lagoas de estabilização, poças absorventes e fossas-negras, efluentes de tanques sépticos (domésticos e ou industriais), construção materiais em solução ou em suspensão, inclusive microorganismos patogênicos, como bactérias e vírus;
- como consequência dessas tipos de interferências os impactos podem ser:
 - contaminação física, biológica ou radioativa;
 - demanda bioquímica de oxigênio e poluição em geral;
 - eutrofia e assoreamento;
 - eutrofização.

Para proteger os mananciais dos impactos diretos e efluentes, faz-se necessário implementar medidas que selecionem as atividades permissíveis como o estabelecimento de zoneamento das atividades permitidas, a construção de interceptores e áreas a finalização contínua.

A proteção das represas contra os efeitos produzidos por escoadas e má utilização do solo em torno das mesmas se dá pelo estabelecimento de faixa de segurança sanitária, que deverá circundar toda a represa.

Atualmente que a eficácia da faixa em relação à proteção dos ecossistemas aquáticos contra a poluição por drenagem superficial e resacas por infiltração é limitada de, mas ainda é a melhor maneira de se estabelecer efetivamente uma zona de transição entre as atividades humanas e o ambiente natural.

Com relação aos organismos patogênicos, por exemplo, as faixas de segurança são eficazes no que diz respeito à contaminação por infiltração, uma vez que o tempo necessário para o transporte desses organismos por infiltração é suficiente para a eliminação dos mesmos durante o percurso. TOWNSEND et al (1977) estabeleceram que 15m de vegetação entre o ponto de aplicação de adubos e o curso d'água seriam suficientes para garantir a proteção deste contra a contaminação por organismos patogênicos.



A eficiência das faixas verdes com relação ao transporte superficial vai depender de fatores como declividade, capacidade de absorção do solo, lençamento, entre outros fatores que interferem na velocidade de escoamento de materiais.

BRANCO (1977), sugere que 30m seria a largura mínima a ser estabelecida em torno de reservatórios de armazenamento de águas potáveis para garantir a proteção dos mesmos valendo-se ainda de práticas conservacionistas para a proteção do solo contra práticas poluidoras e efeitos do erosão.

O Código Florestal Brasileiro, Lei No 4771 de 15 de setembro de 1965, foi a primeira legislação que definiu as faixas de preservação marginais aos recursos hídricos considerando como de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação situadas:

- a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura seja:
 - de 5 metros, para os rios de menos de 10 metros de largura;
 - igual à metade da largura, dos cursos d'água que meçam de 10 a 200 m de distância entre as margens;
 - de 100 metros, para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 metros.
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de águas naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, mesmo nas chamadas "vivas d'água", seja qual for a sua situação topográfica.

A resolução do CONAMA de No 05/85 estabelece uma faixa de proteção de primeira categoria para o entorno dos reservatórios, de 100 metros, à partir do limite entre a colina máxima e a área de preservação, e com faixa de preservação de segunda categoria de 200 metros.

A demarcação dessa faixa deverá ser realizada com piquetes de madeira pintados de vermelho com espaçamento de 200 metros entre si, localizados com topografia.

É importante observar que o cercamento da faixa de preservação permanente deverá ser feita após a limpeza completa do leito hídrico para que seja permitida a migração das animais.

8.7 - PROGRAMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA E PEDAMENTO

8.7.1 - Plano de Abastecimento D'Água

A barragem Fui visa suprir as demandas de água no município de Curitiba e outras comunidades da região. O abastecimento público (doméstico e industrial), sem dúvida alguma, é o uso mais nobre dessa água uma vez que viabiliza diversas atividades fundamentais do homem: manutenção da vida (água para beber), higiene pessoal e das habitações, combate a incêndios, dessedentação de animais e outros.

Se a água for consumida de forma direta, no próprio reservatório, e de forma individual (pessoal ou familiar), em alguns casos, poderá não haver necessidade de tratamento. Ainda assim, deverá apresentar padrões mínimos de rigidez e palatabilidade, além o que seu uso poderá acarretar no aparecimento das doenças de veiculação hídrica.



No caso de consumo coletivo, deverá necessariamente ser fornecido um sistema de abastecimento de água às comunidades. Este deverá apresentar as seguintes unidades: captação de água bruta (in natura), adução, tratamento, reservação e distribuição.

O município de Quatá é servido de abastecimento d'água controlado pela CAGDCE, sendo o atendimento domiciliar ligado à rede de abastecimento d'água, que atualmente é bastante reduzida, pois o atendimento atual supre apenas 18,99% da população.

As fontes de água para abastecimento da cidade deverão ficar isoladas, não se permitindo outros usos de água a pelo menos 500 m de distância.

Para irrigação, especial atenção deverá ser dispensada aos aspectos biológicos e físicos da água, pois a mesma será utilizada para rega dos mais diversos tipos de culturas (hortaliças, verduras e frutos crus ou com casca).

No caso de desesboretação animal, a qualidade da água deverá ser avaliada antes da distribuição para o consumo e, enquanto a água estiver sendo consumida, deverá ser objeto de controle de qualidade pelos órgãos competentes.

5.7.2 - Programa de Pescação.

O estado de Ceará conta com aproximadamente 10.000 açudes, representando 30% do total de açudes do Nordeste, e produz cerca de 20.000 toneladas anuais de peixe em suas águas interiores. Essa produção deriva na quase totalidade da pesca extensiva em açudes públicos e privados, com a captura sendo feita com uso de técnicas artesanais.

As condições características de clima, solo e qualidade de água estocada podem propiciar pré-condições para que o estado se destaque nacionalmente na piscicultura, trazendo benefícios sociais e econômicos e promovendo a interiorização do desenvolvimento.

O Plano de Desenvolvimento da Piscicultura do açude Frei tem como objetivo a implementação de espécies de peixes para a prática da pesca, que passará a ser mais uma atividade econômica do região.

Na piscicultura extensiva, a produção de peixe depende basicamente da capacidade de suporte alimentar do reservatório e do teor de oxigênio dissolvido. A capacidade de suporte alimentar é função da quantidade de nutrientes na água.

A escolha das espécies para o povoamento de açude deverá atender a critérios ecológicos, como posição na cadeia trófica, associações competitivas, potencial reprodutivo, produtividade de biomassa, etc. Além disto, deve-se levar em conta os aspectos econômicos e culturais como palatabilidade, facilidade de manejo, fornecimento prático e aceitabilidade no mercado.

5.7.3 - Suporte Institucional

A nível federal, o DNDCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), através da Direção de Pesca e Piscicultura, vem desenvolvendo pesquisas que buscam novas tecnologias para disseminação e aclimação de espécies em diversos regimes de



Nordeste. No Ceará, este órgão possui 8 estações de piscicultura e 1 centro de pesquisas tecnológicas para dar apoio às atividades pesqueiras.

A nível estadual, a CEDAP (Companhia Estadual de Desenvolvimento Agrário e da Pesca) tem instalado estrebositos de pesca, onde são feitas a preservação, industrialização e comercialização do pescado. Esse programa de ações para a piscicultura no estado faz-se enquadrar no Programa PROPEIXE, lançado este ano pelo Governo do Estado, através da CEDAP, Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária (SEARA) e Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará (SECITECE), com apoio do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS).

A nível municipal, comunidades se consórcios (apoiadas pelo Estado ou pelo próprio município), formando cooperativas de pesca para diminuir os custos dos insumos e equipamentos e melhorar da comercialização do produto.

Cabe ao governo do estado através da Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária - SEARA e Companhia Estadual de Desenvolvimento Agrário e da Pesca - CEDAP, a coordenação da Política Estadual de Pesca e Aquicultura. Esta coordenação deverá ser exercida a partir da integração regional e interestadual.

Deverá ser feito também um grande esforço de descentralização e participação da sociedade civil organizada (associações de classes, sindicatos, federação de produtores, associações comunitárias, associações industriais, universidades, etc.), visando apoiar as políticas para a aquicultura.

5.7.4 - Objetivos

Objetivos do Programa de Piscicultura:

- Desenvolver, fortalecer e modernizar a piscicultura extensiva, intensiva e superintensiva no estado, com vistas à geração de emprego e renda, redução das deficiências nutricionais da população, ao aproveitamento das potencialidades existentes, aumento e oferta de proteína de origem animal e manter o homem no campo;
- Realizar serviços de extensão e assistência técnica, pesquisas aos produtores, como meio de fomentar a atividade na região;
- Usar espécies de espécies de reconhecido valor biológico, comercial, e de tamanho mínimo para sobrevivência, adaptáveis às condições ecológicas da base hidrográfica;
- Adotar tecnologias simples e adequadas ao cultivo de peixes, factíveis com a realidade econômica, social e cultural do pequeno produtor, além de estimular o emprego de novas técnicas de piscicultura;
- Trabalhar no sentido de reduzir o quadro de pobreza na região;
- Realizar tecnologia de beneficiamento, conservação, controle de qualidade, estocagem e distribuição de pescado e subprodutos;
- Realizar treinamento no manejo do ciclo operacional completo: piscicultura, engorda e despacho;
- Apoiar a iniciativa privada em todas as fases da atividade: criação de viveiros, engorda, industrialização e comercialização;
- Desenvolver sistema associativista visando para diminuir a troca de experiências, aquisição de insumos, industrialização e comercialização.



5.7.5 - Seleção das Espécies

A seleção das espécies para o povoamento do açude Fael levou em conta os critérios ecológicos, culturais e comerciais mencionados anteriormente. Outro aspecto importante para a escolha das espécies foi a disponibilidade de viveiros e mudas. As espécies escolhidas foram:

- **Curimatã Comum (*Prochilodus cearensis*)** - Espécie nativa, muito bem adaptada para a piscicultura em açudes. Desova entre março e maio nas cabeceiras dos rios. É fitófaga, consumindo diatomáceas, microcrustáceos, protozoários, etc.
- **Curimatã Peixe (*Prochilodus lineifasciatus*)** - Espécie nativa do rio São Francisco e introduzida nos açudes do Ceará pelo DNOCS. Muito bem adaptada aos ambientes lóticos, se reproduz em cabeceiras entre dezembro e março. É fitófaga, consumindo diatomáceas, microcrustáceos, protozoários, etc. Pode chegar a 10 Kg de peso.
- **Apurari (*Astrocetus ocellatus*)** - Espécie carnívora, ictiófaga. Originária da bacia do rio Amazonas e introduzida nos açudes do Ceará pelo DNOCS. Chega a medir 30 cm e pesar 1,5 kg.
- **Peixe-de-Peixe (*Ptygocentrus apistogramma*)** - Espécie carnívora, alimenta-se principalmente de camarão, peixes e insetos.
- **Tambaqui (*Colomesus macropomus*)** - Espécie de fácil reprodução, contudo, de grande interesse para a piscicultura por apresentar uma dieta alimentar diversificada, à base de zooplâncton, frutas e moluscos. Apresenta crescimento rápido, fácil manejo e ótima adaptação ao mercado.
- **Perútil (*Colomesus brachyomus*)** - Espécie com características semelhantes ao Tambaqui, resultando-se a função de agente despoluidor.
- **Carpa Comum (*Cyprinus carpio*)** - Apresenta crescimento rápido, ótima comercialização, excelente para o povoamento.
- **Peixe Verde (*Lepomis elongatus*)** - Espécie herbívora, podendo eventualmente consumir moluscos e outros alimentos disponíveis. Nativa das águas costeiras. Desova em um ano de vida. Chega a medir 20 cm.
- **Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)** - Espécie que alimenta-se de algas bentônicas e da matéria de superfície. Tem crescimento rápido e fácil proliferação.
- **Camarão Canais (*Macrobrachium amazonicum*)** Espécie não migratória. Favorece o crescimento da pesca, pois fornece alimento para as espécies carnívoras e serve de isca. Apresenta alta taxa de reprodução.

5.7.6 - Preparação do Reservatório

A preparação do reservatório compreende a desmatamento (remoção da vegetação do meio e grande parte, com possível aproveitamento econômico) e desboscamento na área da bacia hidrográfica, todo entre os entroncos de atividades de pesca, criando condições adequadas para o povoamento com redes, tanques e espécies.

As plantas herbáceas poderão ser conservadas em alguns locais da bacia hidrográfica, pois servem como fonte de nutrientes.

A limpeza da área a ser inundada pelo reservatório será executada, não só para atender ao plano de desenvolvimento da piscicultura, mas também para evitar processos de eutrofização.



O processo de povoamento de espécies destinadas à piscicultura deverá ser realizado após o enchimento do reservatório quando este atingir lâmina d'água ideal.

3.3.7 - Povoamento do Reservatório

No povoamento com alevinos e matrizes de reservatório recém construído, tem-se a vantagem de se elaborar um programa em função das características do açude e das possíveis associações de espécies, aumentando a possibilidade de sucesso do programa.

Após o povoamento inicial, algumas espécies que não se reproduzem em açudes, irão requerer o repovoamento após um certo período.

Para o povoamento, deverá ser executado inicialmente as atividades de encomenda e aquisição de estoques para garantir, em tempo hábil, a introdução de alevinos e matrizes.

As espécies que deverão ser introduzidas inicialmente são: Carimati Comum, Tilápia do Nilo, Pescada do Piauí e o Camarão Corado. Numa etapa posterior, deverá ser feito o povoamento de espécies importantes como o Tamboraí e a Pintada, Apolati e outras citadas anteriormente.

No Quadro 5.6 estão apresentadas as quantidades de cada espécie de peixe e camarão a serem introduzidas no açude Falé.

Quadro 5.6 - Quantidades de Peixes e Camarão para o Povoamento e Repovoamento do Açude Falé.

ESPÉCIE	POVOAMENTO INICIAL		REPOVOAMENTO	
	(PEIXES/ha)	Nº PEIXES	(PEIXES/ha)	Nº PEIXES
Carimati Comum	100	57.200	100	-
Carimati-Paca	125	71.500	125	-
Apolati	50	28.800	50	-
Pescada do Piauí	100	57.200	100	-
Tamboraí	125	71.500	125	-
Pintada	125	71.500	125	-
Carpa Comum	125	71.500	125	-
Peixe Indígena	125	71.500	125	-
Tilápia do Nilo	50	28.800	50	-
Camarão Corado	25	14.500	25	-

O repovoamento será realizado a cada 3 anos a partir do povoamento inicial. As espécies utilizadas e respectivas quantidades por hectare também estão apresentadas no Quadro 5.6.

Resulta-se que favorece depleção do estoque das demais espécies, pelo-se realizar novo repovoamento, usando-se as mesmas quantidades do momento do



posseamento inicial. Porém, deve-se procurar verificar a causa da insustentabilidade das populações (genos predatória, poluição, etc.).

Os exemplares a serem utilizados terão comprimento total acima de 8 cm e serão acondicionados, para viagem, em caixa de fibra de vidro (usualmente utilizada nas estações de piscicultura) ou caixas plásticas com dimensões 0,60 x 0,50 m e espessura de 0,5 mm. O número de peixes por caixa ou saco dependerá da espécie e tamanho dos indivíduos, devendo-se seguir as normas da estação de piscicultura torresiana.

Cuidados essenciais deverão ser tomados na liberação dos peixes no reservatório, no sentido de minimizar a ação de predadores e variação de temperatura entre as águas do açude e da recipiente. Deve-se liberar os peixes próximo ao sangradouro da barragem.

Toda a operação deverá ser acompanhada por técnico habilitado, recomendando-se que seja feita o monitoramento diário no primeiro mês para verificação da adaptação dos espécies.

5.7.5 - Atividade Pescaeira

A pesca no açude Foz deverá ser iniciada 1 ano após o seu posseamento inicial, possibilitando que a maioria das espécies realizem sua primeira desova e se dê a formação de populações.

As artes pesqueiras que serão empregadas na pesca comercial do açude são:

- Rede de Espere ou Galão de Náilon - Medindo aproximadamente 100 m de comprimento e de 2,0 a 2,5 m de altura. Deve ser instalada perpendicularmente a superfície da água.
- Espirital - Consiste de anzóis presos a uma linha de náilon. Uma extremidade da linha fica presa próxima da margem e a outra presa a um flutuador. Deste modo, a linha fica próxima à superfície.
- Linha Solta - Consiste em um anzol preso a uma linha de náilon. Destina-se à captura de Pescada do Piauí. Cada pescador trabalha com dois ao mesmo tempo.
- Covo - Consiste em um cilindro de bambu ou madeira, com uma entrada afunilada e abertura menor para dentro. É usado na captura de Curimatão Curató.
- Tamela - Equipamento de lançamento, formado por pirajem de náilon, malhas de diversas tamanhos, com formato côncavo, em cujo ângulo se prende o conjunto de náilon (2m²) para o lançamento. Cada pescador opera uma Tamela na captura de Curimatão, Piava, Tilápias, Apajatis e Curimatão.

Nos reservatórios torresianos, o esforço de pesca ótima, exercida com redes de espera, é de 20 metros de rede por hectare. Para anzóis em forma de Espirital, o esforço ótimo é de 27 anzóis por hectare. Para o caso de linha solta, Covo e Tamela, os esforços ótimos são 1 linha solta por cada 2 hectares, 1 Covo por hectare, uma Tamela por cada 3 hectares.

O Quadro 5.7 apresenta os diversos esforços de pesca com respectivas quantidades de equipamentos e pessoal envolvido.

**Quadro 8.7 - Artes de Pesca e Pescaal Envolvido no Açude Fai**

DESCRIBAÇÃO	ESFORÇO DE PESCA	QUANTIDADE DE EQUIPAMENTO	PESSOAL ENVOLVIDO
Rede de Espora	20 metros / ha	20	20
Espeiral (80 metros)	1 Espeiral / 4ha	140	140
Linha Bola	1 Linha / 2ha	200	140
Ovo	1 Ovo / ha	512	51
Tarata	1 Tarata / 2ha	100	100
TOTAL		1.070	561

5.7.8 - Beneficiários e Produção

O programa proporcionará parcerias sociais e econômicas na região de influência do açude, destacando-se o aumento da oferta de alimentos, emprego e renda do produtor rural e na atividade agro-industrial posteriormente, estimulo ao comércio e efeito demonstração. O sistema extensivo de cultivo de peixes vem proporcionando melhorias aos pescadores artesanais e suas famílias, pelo aumento da oferta de alimento. O excedente é vendido nas feiras do município e em Fortaleza gerando um reforço na renda econômica.

A pesca no açude Fai poderá ocupar até 1700 pessoas (emprego direto e indireto) por ano. Admite-se que cada emprego direto proporcionará 2 empregos indiretos advindos do apoio à pesca, tais como: ajuntamento de pescaria; construção e conserto de artes pesqueiras; construção e reparo de canoas; fabricação e comercialização de gelo, sal e outros insumos; processamento e preservação do pescado; transporte e comercialização do pescado e assistência médica, educacional e social.

O açude Fai terá capacidade para acumulação de um volume máximo de 23,37 100m³ e uma área hidráulica de 572,59 hectares. Considerando-se que a produtividade de pesca nos açudes públicos administrados pelo DNOCOS oscila entre 100 e 150 kg/ha/ano, pode-se estimar o potencial de produção de pescado no reservatório em torno de 74.260 kg por ano.

5.7.10 - Sistemas Intensivo de Pesca

Deve ser previsto um programa de incentivo à pesca intensiva já que o sistema extensivo não assegura uma condição significativa para a sobrevivência das famílias, estas sempre numerosas, havendo necessidade de complementação mediante o exercício de pequenas e improdutivas atividades agropecuárias.

Os sistemas intensivo e superintensivo anejam um resultado econômico adequado do ponto de vista empresarial, pois além de propiciar maior renda per capita e familiar, viabilizam a capitalização do produtor rural.

- a) Pesca proporcionada pelo sistema de piscicultura intensiva (captura de pescado): Admitindo-se que na média uma família produza 724 kg de pescado por ano, a renda anual líquida dessa família seria de R\$ 724,00. Considerando uma média de 5 pessoas, a renda per capita seria de R\$ 144,80.



b) Renda proporcionada pelo sistema de piscicultura intensiva (usa de viveiros decorados no solo): Admitindo-se que na média uma família instale um viveiro de 0,25 hectare no município sem aeração artificial, a renda anual líquida seria de R\$ 2.080,00. Para uma família de 5 pessoas, a renda per capita anual seria de R\$ 416,00.

c) Renda proporcionada pelo sistema de piscicultura superintensiva (usa de tanques-rede ou viveiros flutuantes): Supondo-se que na média uma família instale 5 unidades de 27 m² equivalendo a 135 m² de tanques-rede (viveiros flutuantes), a renda anual líquida dessa família seria de R\$ 14.590,00. A renda per capita portanto alcançaria de R\$ 2.918,00.

5.3.11 - Entrepósito de Pesca

É recomendável que seja construído um entreposto de pesca, constituído de pequeno prédio (20 m²) para recepção e depósito do pescado. Este prédio deve estar equipado com balança de pé com capacidade para 250 kg, e uma balança de balcão com capacidade para 50 kg.

Os principais objetivos da entreposto são: Registro dos pescadores e das artes de pesca, coleta de dados estatísticos e fiscalização da pesca e comercialização.

5.3.12 - Medidas de Controle Ambiental

- Implementação dos registros dos pescadores na SEMMA, com a atenção da carteira expedida pelo órgão;
- Proteção da limpeza do pescado (insensação) e salga nas margens do reservatório;
- Elaboração de um programa de capacitação para os trabalhadores envolvidos com a atividade de pesca. Tal programa deverá enfatizar métodos e práticas para otimização da pesca, ações indispensáveis para a segurança do trabalho, higiene do ambiente de trabalho e do trabalhador e preservação do meio ambiente;
- Manutenção regular dos barris a motor, evitando a contaminação dos recursos hídricos;
- Repovoamento sistemático do reservatório para manter a produtividade máxima de peixes e garantir a continuidade da atividade;
- Combate à presença de caramujos, através da introdução de espécies como Agalin e Tilapia;
- Evitar a proliferação de espécies não indicadas para o equilíbrio do reservatório;
- Combate ao apodrecimento de vegetais nativas, com presença de peixes herbívoros;
- Prestar assistência médica e social aos pescadores através de órgãos competentes municipais, estaduais e federais.



5.8 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS REPERCUSSÕES À MONTANTE E À JUSANTE DO EMPREENDIMENTO

As repercussões do barragem Fát podem ser estabelecidas, em relação a cima e mais ambiente, identificando-se e avaliando-se o grau de intervenção do empreendimento no meio abiótico (geologia, solos, litologia e atmosfera), meio físico (flora e fauna) e meio antropico (comunidades), que podem ser verificadas tanto a montante como a jusante.

5.8.1 - Repercussões à Montante

5.8.1.1 - Meio Físico

Com o enchimento do lago poderá haver um aumento na superfície de saturação devido a uma maior taxa de infiltração. Este processo deverá favorecer a recarga dos aquíferos situados abaixo da cota da água ou nos circunvizinhanças do mesmo, beneficiando as águas subterrâneas em termos de armazenamento.

Estivado-se o nível do lago próximo nas circunvizinhanças ao reservatório haverá a tendência de ocorrer a formação de charcos, devido a superfícies de água em locais topograficamente depressivos. O acúmulo de água, sem circulação, permitirá a instalação de focos de mosquitos e a proliferação destes insetos, criando-se assim vetores de doenças. Com o aumento da umidade do solo, os mofos, que também são transmissores de doenças, serão beneficiados.

A salinização é outro processo que pode ocorrer em determinados tipos de solos. A subida do nível do lago próximo poderá permitir uma evaporação das águas subterrâneas com consequente aumento na concentração de sais.

Estivado o lago próximo a superfície também haverá um aumento na vulnerabilidade à contaminação dessas águas, uma vez que a espessura do solo não saturado, que se constitui na proteção natural dos aquíferos livres, será menor. Assim, o risco à contaminação aumenta, e que poderá levar a uma restrição do uso desse recurso físico para alguns fins.

Devido a ação das águas das chuvas, poderão ser gerados, resíduos ou acelerados os processos erosivos e de assoreamento, instabilizando taludes no entorno imediato do lago, principalmente quando seu nível atingir a base oculta do solo. A ação contínua das ondas, nos áreas marginais do reservatório poder sotapar os solos e subestruas raiados mais suscetíveis.

A construção da barragem deverá interferir positivamente no aproveitamento agrícola (culturas irrigadas) das "várzeas", desde o lago até o remanso à montante das águas da bacia hidrográfica. Uma grande extensão de terras no entorno do reservatório estarão sujeitas ao regime de variação do nível de água do reservatório. De origem ao fim do período seco, a falta de terras que está drenada com o rebalsamento do nível de água poderá ser aproveitada para a agricultura de várzea, com culturas de ciclo curto como o feijão, abóbora, milho, arroz, bem como hortaliças.

O desenvolvimento da agricultura a montante, com consequente uso de fertilizantes e agrotóxicos, poderá favorecer o comprometimento da qualidade da água do reservatório. Os fertilizantes tendem a provocar a eutrofização da água do lago enquanto que os agrotóxicos podem causar um risco à coliformes. São os processos erosivos livres



acentuadas, o transporte dos resíduos será mais eficiente e, consequentemente, a poluição tenderá a reduzir.

Com a operação de barragem, as características climáticas da área, onde será prolongada altera-se com uma estação marcadamente mais úmida, tenderão a estabelecer um ciclo anual de variações da cota do nível de água do lago, o que deve expor o solo sem cobertura vegetal, permitindo assim, o aporte de material proveniente da base e possível assoreamento do lago.

A formação de uma faixa de vegetação ao redor do reservatório servirá de barreira ao aporte de sedimentos e materiais poluentes, e permitirá a conservação de água armazenada beneficiando indiretamente o ambiente. Além disso, a presença desta cobertura vegetal ameniza as condições climáticas nas áreas circunstantes ao reservatório.

5.6.1.2 - Meio Biótico

As repercussões na flora e na fauna a montante da barragem, durante a implantação do reservatório, não se instaurarão com o desaparecimento e emigração de espécies. Tais impactos, tenderão a estabelecer-se após a instalação do reservatório, com a criação e desenvolvimento de microecossistemas locais.

A implantação de uma barragem ao longo de um curso de água, e a consequente formação de um reservatório a montante, induzem grandes modificações no todo fluvial, gerando um conjunto de impactos de natureza positiva e negativa em relação à biologia aquática de uma determinada área. Particularmente com relação aos ambientes característicos dos rios períodos das regiões semi-áridas nordestinas, estas modificações tendem a produzir, a longo prazo, um resultado final bastante benéfico, sobretudo para a ictiofauna da área. A fauna aquática tenderá a ser beneficiada com o afogamento da biomassa vegetal, desde que compatibilizada com toda carga eutrofizante que, no futuro, poder vir a ser incorporada ao reservatório. A medida que a vegetação submersa começa a se decompor, a fertilização das águas aumentará, contribuindo desta forma para o enriquecimento do plâncton disponível. Isto terá, sem dúvida, efeitos benéficos à fauna ictica, propiciando um maior rendimento da pesca.

Em relação à fauna terrestre, poderá haver competição entre a fauna peribética e a remanejada da área de inundação em termos territoriais e alimentares.

5.6.1.3 - Meio Antrópico

A montante do reservatório a formação de lago artificial terá repercussões ambientais, humanas e sociais.

O empreendimento terá como principal repercussão a acesso das comunidades ribeirinhas às águas, seja ele para abastecimento público, irrigação ou como geração de novas atividades e fontes de renda.

O enchimento do reservatório permitirá as comunidade locais desenvolverem atividades ligadas a criação de peixe e a pesca. Esta prática não só proporciona um incremento na renda, bem como favorecerá a geração de empregos e uma melhoria na qualidade nutricional desta população.



Além da atividade pesquisa, os projetos de irrigação voltados à agricultura aumentam a produção de alimentos, permitindo a instalação de novas culturas e a manutenção das já praticadas na região.

Com todos os benefícios proporcionados pela oferta de água e fertilidade, é que haja uma valorização nos preços das terras próximas à barragem incrementalmente e setor imobiliário.

Os aspectos paisagísticos também serão favorecidos, isto permite a instalação de atividades ligadas ao turismo e à recreação, favorecendo diretamente o comércio, o setor imobiliário e a economia local.

Alguns aspectos negativos, mas não relevantes, dizem respeito à infra-estrutura local. Em função da sazonalidade do tempo turístico, poderá haver saturação e recalques diferencial em subúrbios do vale e serras. Tal processo também poderá ocasionar danos ou perda de construções, estruturas enterradas, ou outros equipamentos instalados próximos à barragem.

Outro fator a ser considerado é a possível modificação ou saturação de zonas e zonas existentes nas proximidades do empreendimento. Do ponto de vista técnico, estas zonas são focos potenciais de contaminação, tanto das águas superficiais como subterâneas.

5.8.2 - Respostas à Justiça

5.8.2.1- Meio Físico

A principal preocupação a ser considerada é a penetração do rio através do canhão da vazão de reservatório.

Um fato que poderá ser verificado com a regulamentação da vazão, e consequente aplicação do volume de água à jusante do rio, será um aumento na capacidade de diluição e de transporte do meio.

Com o barramento do leito, ocorrerá uma redução na deposição dos sedimentos causados à jusante. Tal decréscimo tem efeitos negativos sobre as planícies de inundação, onde poderá ser verificada uma perda de fertilidade, em função da baixa renovação dos nutrientes dos solos, que é permitida durante os períodos chuvosos.

Em contrapartida, a erosão dos solos ribeirinhos, que é mais intensa durante os picos das cheias, será amortizada, uma vez que a saturação de água no talve do rio encontra-se controlado pela vazão. O ciclo de sedimentação, em função do processo acima, será alterado. Este procedimento diminuirá o fornecimento anual de sedimentos às planícies.

○ existe o aporte sedimentar no reservatório, permitirá detectar a ocorrência de focos de poluição ou erosão na bacia hidrográfica confluente, antes de entrar a redução de sua capacidade de acumulação de água promovida pelo assoreamento. Desta forma, o suprimento de uma vazão regularizada à jusante ficará garantida, e que beneficiará indiretamente os fatores ambientais.



O reservatório poderá promover a perda de pontos de captação já instalados. Em consequência, nos trechos situacionais e planos das "áreas", o lençol freático será permanentemente suprido pela descarga regularizada do barragem. Este aspecto favorecerá a perfuração de poços tipo artesianos e outros que beneficiarão a agricultura irrigada e o abastecimento de água.

Quais também um aumento da recarga e armazenamento das águas subterrâneas, uma vez que o fluxo de base tenderá a se estabelecer, não havendo a necessidade de suprimento d'água por parte do aquífero ao rio, já que as vazões no rio tenderão a ser perenizadas.

5.8.2.1 - Meio Biótico

A vazão regularizada para a jusante beneficiará a flora e a fauna terrestre, a ornitofauna e todo o bioma aquático o que propiciará o desenvolvimento de vida selvagem associada ao rio.

5.8.2.2 - Meio Antropico

A perenização do rio terá um impacto positivo considerável, pois aumenta as oportunidades através do processo que acelerará a interiorização do desenvolvimento agrícola e urbano, favorecendo as áreas de lavouras irrigadas, a disseminação de padrões tecnológicos, a expansão da agricultura e de outras atividades correlatas, como a pecuicultura e a comercialização de insumos.

O reservatório, além de permitir o desenvolvimento da pesca e da agricultura irrigada nas áreas a jusante do aquífero, permitirá o desenvolvimento de irrigação e serviços de fonte hídrica para as populações ribeirinhas, o que permitirá a geração de empregos, e o setor privado será beneficiado com investimentos nas suas atividades.

A regularização de vazão irá proporcionar o desenvolvimento de culturas irrigadas ao longo do trecho permeado do rio. Isso possibilitará novas assentamentos humanos que favorecerão a agricultura familiar/região, permitindo assim, uma geração maior de renda que refletirá diretamente numa melhoria da qualidade de vida.

Entre outras ações benéficas advindas do reservatório, sob o ponto de vista hidrológico, ressaltar-se a garantia de uma vazão regularizada, que evitara a interrupção do escoamento que ocorre atualmente, beneficiando assim, a irrigação das áreas férteis à jusante e o abastecimento humano e animal.

O controle da quantidade de água represada beneficia os valores paisagísticos, pois a vazão lançada na calha do rio será de água de boa qualidade, a que evitara a degradação ambiental. Beneficiando este setor, ocorre um aumento nos valores das terras incrementando o mercado imobiliário.



6 - PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL DA BACIA HIDRÁULICA

221



6 – PLANO DE DESMATAENTO RACIONAL DA BACIA HIDRÁULICA

6.1 – INTRODUÇÃO

O presente projeto refere-se ao desmatamento racional de uma área de 410,00 hectares (ha) localizada em um perímetro de 22.846,30 m, destinando-se a implantação da bacia hidrológica do Aqueduto Fael em Curitiba, estado do Paraná, o primeiro a ser implantado contando com uma área de 190,00 ha, a área do Complexo Turístico com 40,00 ha e a área da barragem propriamente dita com 3,48 ha totalizando 233,48 ha. Este relatório foi elaborado a partir de estudos e atividades tendo como base uma metodologia própria para alcançar os objetivos especificados no item 2 deste capítulo.

Neste projeto foram caracterizadas e quantificadas os recursos florestais aproveitáveis, procurando-se obter informações sobre o mercado local e regional de produtos e sub-produtos florestais.

Para a caracterização deste empreendimento foi efetuada um diagnóstico ambiental, considerando-se as áreas de desmatamento, sua localização e quantificação. No planejamento do desmatamento considerou-se as formas e técnicas de desmatamento adequadas para esta situação, dimensionamento dos equipamentos, pessoal e medidas mitigadoras, evitando-se uma degradação acelerada na área de bacia hidrográfica do Aqueduto Fael.

É, finalmente, foi elaborado um cronograma de implantação, do projeto de desmatamento racional da bacia hidrográfica do Aqueduto Fael e suas externalidades descritas anteriormente.

6.2 – OBJETIVOS

O projeto de Desmatamento Racional das áreas da bacia hidrográfica e externalidades do Aqueduto Fael, foi elaborado como um conjunto de ações que visam alcançar os objetivos a seguir descritos além dos objetivos primordiais de construção do Aqueduto Fael (abastecimento de água para a cidade de Curitiba e Fertilização do Riocho Fael em um trecho de aproximadamente 20,00km):

- Citar o espaço necessário para para a captação e armazenamento de água na bacia hidrográfica do Aqueduto Fael;
- Preservar o patrimônio genético representado pela vegetação nativa remanescente e sua fauna, mantendo-se áreas restauradas;
- Promover o salvamento da fauna e a sua conservação para os locais de refúgio;
- Preservar intactas as Reservas Ecológicas definidas pela Legislação Ambiental vigente (Resolução 0465 do CONAMA);
- Promover o aproveitamento dos recursos florestais a serem liberados pelo desmatamento;
- Reduzir ao mínimo as áreas a serem desmatadas;
- Promover a proteção de trabalhadores e população periférica durante as atividades de desmatamento.



6.5 - LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

6.5.1 - Localização

A área do barramento do rio Faé, situa-se ao norte da sede do município de Quixeló, localizada em terreno à montante do povoado de Carmubinha, distante da sede do município em aproximadamente 10,5 Km.

6.5.2 - Vias de Acesso

A cidade de Quixeló localiza-se a 470 km da Fortaleza e seu acesso é feito, desde Fortaleza passando por vários municípios nos séres, Batanga, Horizonte, Pombas, Russas, Auto Santa, Jaguaribe, Ibi e Iguaçu, pelas rodovias BR 116, CE 104 e CE 024. De Quixeló até a área do açude percorre-se 10,5 km em estrada vicinal que liga a sede do município à cidade de Acopiara.

6.4 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE DESMONTANTE

Como foi descrito anteriormente a área onde será construída a barragem do açude Faé, localiza-se ao norte da sede do município de Quixeló, em terreno à montante do povoado de Carmubinha. Segundo o levantamento topográfico, a base horizontal está de 470,00 m e o perímetro de 26.878,30m e a área horizontal englobando o perímetro é em inglês será de 308.000m².

6.4.1 - Clima

A característica pluviométrica da região do rio Faé é muito mais acentuada irregularidade do que mesmo a quantidade de chuvas, havendo um grande variação interanual. A nível mensal a irregularidade é observada de duas maneiras:

- a primeira está relacionada com a quantidade de chuvas a qual em média atinge a uma precipitação média de 700mm anuais,
- a segunda é de respeito à distribuição irregular das chuvas na dimensão temporal, onde normalmente 90% das chuvas ocorrem nos meses de janeiro a junho, havendo uma maior concentração entre os meses de março e abril.

6.4.2 - Solos

Segundo o levantamento de solos, foram identificados na área várias associações de solos, os quais estão bem descritos na EAPRIMA, destacando-se os seguintes tipos:

- Podzólicos Vermelho/Amarelo eutróficos
- Bruno não Cálcicos
- Planossolos eutróficos
- Solonetz eutróficos
- Lúvicos eutróficos
- Vertissolos e
- Aluviais



6.4.3 - Vegetação

Os estudos relativos à vegetação encontram-se no diagnóstico ambiental do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental da Açuda Fiel. A metodologia utilizada consistiu de observações realizadas durante viagens de campo, colheitas, entrevistas com antigos moradores, caçadores e agricultores locais, e análise dos fatores integrantes das ecossistemas da região. Este estudo foi aprofundado com os dados florestais obtidos durante a análise do material lenhoso da região a ser desmatada.

A região apresenta sua paisagem totalmente modificada pela atividade agrícola, que transformou completamente a fisionomia original da vegetação de castinga local, principalmente nos trechos onde as condições de solo e água são mais favoráveis.

A destruição da vegetação natural vem ocorrendo através de queimadas e desmatamento desordenado para cultivos como a agricultura de subsistência de milho e feijão. A maior atividade agrícola da região foi durante muito tempo a colonicultura, que provocou o desmatamento de extensas áreas, iniciado desde o século passado.

Atualmente as áreas de cultivos abandonadas formam capoeiras com porte arbustivo denso com dois estratos definidos: (i) o estrato arbustivo, formado em grande parte por jurunas-pedas e mameleiras, espécies pioneiras que caracterizam o processo de sucessão; e (ii) o estrato herbáceo que apresenta geralmente um caráter anual ou efêmero, desaparecendo no período de seca, sendo composto principalmente por gramíneas, ciprioceras, rubróceras e malváceas.

Nessa região, também houveram algumas dióias e engenhos que tinham como sustento das suas fôrmas as madeiras nativas da castinga, sendo que as principais madeiras utilizadas foram o sabaí, a catiguariá e a juruna-peda. A exploração predatória de madeiras diminuiu a frequência de algumas espécies, como o sabaí, o intubiano de chera (umarú), o angico, o sereno e o pau-branco.

Em relação à mata ciliar, as várzeas do riacho Fiel foram ocupadas em grande parte por capoeiras para forragem e cultivos de subsistência. O sistema tradicional de terra pastoreio é feito nas margens e no leito seco do rio, que oferecem áreas de pastagem e água para o gado. A mata ciliar está restrita a manchas isoladas, formadas por jacarim, alvica, molambo, mutamba, ingarára e o mulungu, além de espécies impedidas e herbáceas.

O Quadro 5.1, anexo do EMRIMA, apresenta a listagem das espécies mais comuns na região de futura açuda Fiel.



**Quadro 5.1 - Lista das Espécies mais Representativas da Flora da Área do Futuro
Apêndice Público Falt - Guiné - Gs.**

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	IMPORTÂNCIA ECONÓMICA
Angico	<i>Piptadenia macrocarpa</i>	madeira, lenho
Aspricoca	<i>Pithecolobium tobium</i>	madeira, medicinal
Azobira	<i>Albizia ururoides</i>	madeira, medicinal, lenho
Bamburral	<i>Hedyotis corymbosa</i>	medicinal
Batalão de purga	<i>Cyperus macrocarpa</i>	medicinal
Cabocaina	<i>Laportea vulgaris</i>	óleos, medicinal
cabeça de rato	<i>Strombosia verticillata</i>	-
Capelina	<i>Spondias cytherea</i>	Alimento
Caraná	<i>Lantana camara</i>	medicinal, ornamental
Carnefritula	<i>Senecio speciosus</i>	ornamental, medicinal
carrocho de cavalo	<i>Koeleria terminalis</i>	-
Catiguera	<i>Cassipouira pyramidalis</i>	madeira, medicinal
Catujá	<i>Triplaris sp</i>	-
Cravá	<i>Bretonia limosa</i>	flora
Cumaru	<i>Andropogon coarctatus</i>	madeira, medicinal
Fedegoso	<i>Heteropogon indicum</i>	alimento
Hortência	<i>Calatropia gigantea</i>	alimento, medicinal
horizonte	<i>Bambusa sp</i>	-
Inburana de espírito	<i>Commiphora leptophloea</i>	alimento
Inpacora	<i>Inga sp</i>	-
Isopacora	<i>Hybanthus popocuanha</i>	medicinal
Jitáta	<i>Ipomoea sp</i>	alimento
juá-minim	<i>Zizyphus urubate</i>	madeira
Jucara	<i>Zizyphus jucaro</i>	alimento, madeira, medicinal
Jucá	<i>Cassipouira ferrug</i>	madeira, medicinal
Jurona branca	<i>Piptadenia stipitacea</i>	madeira, medicinal
Jurona preta	<i>Mimosa acutistipula</i>	madeira, medicinal
Manáca	<i>Mimosa coccinea</i>	oleiros, alimento, toxica
Mandacariá	<i>Cassia jamaicensis</i>	alimento
Mangoroba	<i>Cassia occidentalis</i>	medicinal
Mangoba	<i>Melicope glauca</i>	madeira, alimento
Mangoroba preto	<i>Croton sandwicensis</i>	madeira, medicinal
Manducá	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	medicinal
maia (pele)	<i>Cassia erithraea</i>	medicinal
milho de cobra	<i>Desmodium asperum</i>	medicinal
Milumbo	<i>Crotalaria leucocoma</i>	madeira
Mirariá	<i>Stylosanthes dilatata</i>	madeira, medicinal
Milungu	<i>Erythrina aurantiaca</i>	medicinal
Mussantóil	<i>Cassia sp</i>	medicinal
Mulamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	madeira, medicinal
Osteoa	<i>Licania rigida</i>	madeira, alimento, oleiros
pau branco	<i>Asplenium monophyllum</i>	madeira
pau claro-amarelo	<i>Fallopia sp</i>	madeira
pau mole	<i>Leptocarpus auriculata</i>	madeira, toxica
Pavão	<i>Agavepennis pyrifolius</i>	madeira
pedra brava	<i>Jatropha gossypifolia</i>	oleiros, medicinal
Salá	<i>Mimosa caribbeensis</i>	madeira, alimento
Tingá	<i>Mimoglossa variata</i>	toxica



Quadro 8.1 – (Continuação)

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA
Tirica	<i>Cyperus sp</i>	-
Linarieta	<i>Geoffrea spicata</i>	alimento, medicinal
erva de gato	<i>Mimosa sensitiva</i>	-
Vassourinha	<i>Scoparia dubia</i>	alimento, medicinal
Valiana	<i>Gnaph sp</i>	medicinal
coque-coque	<i>Cenchrus pousaeifol</i>	alimento

Durante o processo de desmatamento deve-se realizar a coleta de sementes da flora nativa para formação do banco de sementes que serão utilizadas no reflorestamento das margens do futuro açude e áreas de pastos e empréstimos.

A instalação da flora poderá ser reforçada pela introdução de espécies autóctonas pioneiras, como o marretinho e a juazeira preta e espécies exóticas como a leucena e algaroba. Também, progressivamente, pela colonização de espécies secundárias, tais como o sabão e o pau-branco e espécies climáticas como arceute.

Recomenda-se que o desmatamento seja feito no período de estiagem para melhor manejo da fauna, principalmente das aves nativas.

8.4.4 – Aspectos Faunísticos

Em relação a fauna, também contemplada no diagnóstico dos estudos de impacto ambiental, a metodologia aplicada foi a de observações em campo, especialmente de avifauna e de rastros e locais de mamíferos, além de entrevistas com amigos caçadores e moradores de sítios mais afastados.

Segundo afirmações de moradores locais, o papagaio, o carandá e a maracará, antigos habitantes das matas de caatinga, foram extintos na região.

Além das aves, dos répteis e das cobras em geral, as espécies terrestres mais comuns na região são o preá, a raposa e o coim provavelmente por apresentarem maior mobilidade para fugirem do risco de fogo, se utilizando de microhabitats como refúgio por ocasião das secas. Outros mamíferos frequentes são o quatinim, o tatuado e o tatu. O coim, por apresentar maior flexibilidade adaptativa, obtendo proveito dos ecossistemas antropizados, é considerada uma espécie sinérgica, e na área são observados frequentemente, alimentando-se nas Javarias frutíferas de sítios. Da mesma forma, o tatuado e a raposa se beneficiam dos sítios próximos, caçando aves em galvões ou entre avós.

Nota-se que, apesar de todo o comprometimento de habitats na região, ainda são encontrados constituintes das diferentes níveis tróficos (produtores, consumidores e decompositores), sendo as aves e mamíferos importantes componentes desta relação, ressaltando-se a importância do salvamento desta fauna quando das atividades de desmatamento. O Quadro 8.2 mostra as características de alguns exemplos de espécies registradas.

**Quadro 4.2 - Características de Algumas Espécies de Aves e Mamíferos da Região em Estudo.**

TAMANHO	EXEMPLO	ESTRATÉGIA ALIMENTAR	STATUS REPROD	NA	AMPLITUDE ECOLÓGICA
Pequeno	Preá Coim	Herbívoro Onívoro	Consum Consum		grande grande
medo	Quararã Urutu	Carnívoro Omnívoro	Consum Consum		grande grande
grande	gato do mato	Carnívoro	Feroz		grande

Devido a proximidade aos aquíferos Urutú e Angicos são observadas aves psittaciformes, geralmente a garça, o coré, a galinha-d'água, a jacará e os namboá.

A itofauna nativa do rio Fial é constituída por espécies em geral de porte pequeno, entre elas a boia, o cará, o curimatá e o budi, com reprodução periódica coincidente com a estação chuvosa anual. O Tucunaré e a tilápia são espécies introduzidas.

O Quadro 4.3, extraído do SIAPIMA, lista algumas das espécies de vertebrados da região.

Quadro 4.3 - Espécies da Fauna da Região do Futuro Aquífero Fial.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
PEIXE	
Boia	<i>Hypostentus</i> sp
Cará	<i>Trachycorystes garassus</i>
Cará	<i>Ompokus biwaensis</i>
Curimatá	<i>Psectrogaster curimatae</i>
Piau	<i>Lepomis</i> sp
Tilápia	<i>Oreochromis niloticus</i>
Turina	<i>Aplisa curimatae</i>
Tucunaré	<i>Cetia ocellata</i>
ANFÍBIO	
Cobra de duas cabeças	<i>Amphistoma</i> sp
Dia	<i>Leptodeictyle</i> sp
Pireneca	<i>Phyllomedusa</i> sp
Rã	<i>Hyla</i> sp
Sapo	<i>Bufo</i> <i>cutis</i>
INSETO	
Cigato	<i>Arctostemon usquequidá</i>
Cigato	<i>Pteronop</i>
Calango	<i>Tropidurus torquatus</i>
Carancho	<i>Iguana iguana</i>
cobra de sapé	<i>Dryobates</i> sp
cobra de vassó	<i>Carolinus constantis</i> *
cobra preta	<i>Crotalus occipitalis</i>

Quadro 6.3 - (Continuação)

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
colme verde	<i>Dranicula viridi</i>
Corol	<i>Silene sp</i>
Jacatoca	<i>Antirrhinum multiflorum</i>
Sabatanieta	<i>Epipactis atrorubra</i>
Tjabiná	<i>Craniolobosus costalis</i>
Tijá	<i>Tophantha repens</i>
AVICIA	
Acaú	<i>Herpetiopsis pachynema</i>
Andorinha	<i>Tachyrrhiza albiventris</i>
anum branco	<i>Guia guia</i>
anum preto	<i>Crotophaga ani</i>
asa-branca	<i>Colinus pectorus</i>
Avaeté	<i>Zenaidura macroura</i>
beija-flor fazcure	<i>Euphonia macroura</i>
ben-to-vi	<i>Phrynos marmoratus</i>
beo-de-asa	<i>Myadestes maculatus</i>
Cacoiá	<i>Cathartes aura</i>
Carolá	<i>Cyanocitta cyaneogaster</i>
Carará	<i>Pipilo maculatus</i>
caçaco de couro	<i>Pseudocathartes cristata</i>
Coruja	<i>Bubo chirois</i>
galinha d'água	<i>Rallus nigricans</i>
galo-campes	<i>Fennia stolonifera</i>
garça	<i>Bubulcus ibis</i>
garça pequena	<i>Egretta thula</i>
gavião preto	<i>Buteo sp</i>
gavião ruivo	<i>Buteo swainsonii</i>
Colônia	<i>Sturnella albigularis</i>
Jacará	<i>Jacana jacana</i>
jão-de-barr	<i>Fulmarus sulis</i>
matari-pescador	<i>Garza torquata</i>
sanudo de pé rosa	<i>Cypselurus forficatus</i>
sanudo de pé vermelha	<i>Cypselurus forficatus</i>
Parigato	<i>Anas platyrhynchos</i>
colônia branca	<i>Columba picus</i>
colônia cascavel	<i>Scardafella squamata</i>
colônia-jari	<i>Lepidopygia strepitans</i>
colônia vermelha	<i>Columba squamata</i>
salão de mata	<i>Fulica leucorhynchos</i>
Sapinho	<i>Polyptila plumbea</i>
Socó	<i>Butorides striatus</i>
Tietê	<i>Tringa chilensis</i>
uruba-sabeça-preta	<i>Coragyps atrix</i>
uruba-sabeça-vermelha	<i>Callipepla aurifrons</i>
MAMÍFERO	
Cacaco	<i>Colaptes sp</i>
Carolá	<i>Corapipo carolinensis</i>



Quadro 6.1 - (Continuação)

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
gato do mato	Felis tigris
gato marrom	Felis onca
gato vermelho	Felis jagouarondi
Guacolé	Procyon cancrivorus
Itobai	Parodon rufipennis
Pebo	Euphrasia senecoides
Preá	Canis osten
Raposa	Canthcyon itaya
Saim	Callithrix jacchus
Tatu	Dasyatis concolorata
Veados	Mazama gouazoubira

6.5 - ÁREAS DE DESMATAMENTO

6.5.1 - Localização

As áreas a serem desmatadas situam-se à montante da barragem, compreendendo a bacia hidráulica e a jusante da barragem, ou sejam as áreas de complexo turístico localizada nas margens esquerda e direita da barragem, a área do perímetro irrigado, bem como a área da construção da própria barragem, como pode ser visto no Anexo II.

6.5.2 - Quantificação

O Quadro 6.4, demonstra as áreas a serem desmatadas.

Quadro 6.4 - Áreas a serem Desmatadas no Açude Fát - Quixelé - Ce

DESCRIMINAÇÃO	ÁREA (ha)	%
Bacia Hidráulica	415,90	85,57
Complexo Turístico	48,90	8,18
Irrigação	72,00	14,79
Barragem	3,20	0,04
TOTAL	540,00	100

6.6 - PLANEJAMENTO DO DESMATAMENTO RACIONAL

Durante a elaboração deste Projeto de Desmatamento Racional da bacia hidráulica do açude Fát em Quixelé - Ce, foram analisados vários aspectos, os quais permitiram determinar as formas, técnicas e tipos de desmatamento a serem especificamente utilizados. Dentre estes aspectos destacam-se os seguintes:

I. Fatores negativos que podem afetar a capacidade de trabalho dos equipamentos:

- * topografia do terreno;
- * tipo do solo;
- * condições climáticas;
- * presença de pedras e afloramentos, etc.

II. Levantamento da Tipologia Florestal

- * densidade da vegetação: espécies raras



- * diâmetros dos troncos das árvores : floes (< 10cm)
- * Volume por hectare : 40 m³/ha

Durante o levantamento das espécies florestais , foram identificadas as espécies descritas no Quadro 6.5.

Quadro 6.5 - Listagem das Espécies mais Representativas da Flora Regional Identificadas da Área de Base Hidrográfica do Açude Fát - Quarel - Ce.

NOME POPULAR	NOME CIENTIFICO	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA
aloranda	<i>Alchornea bilobata</i>	Ornamental
amora brava	<i>Alseis blackiana</i>	Alimento
angol	<i>Pithecellobium bicolor</i>	Madeira, lenha
bol	<i>Indigofera tinctoria</i>	Alimento
arroz	<i>Azadirachta indica</i>	Madeira, medicinal, lenha
barbuda	<i>Piptadenia surubiana</i>	Medicinal
catociña	<i>Lagerflora vulgaris</i>	Utilidade, medicinal
capimão	<i>Apocynum latifolium</i>	Alimento, medicinal
calumbó	<i>Mimosa micocentra</i>	Medicinal
caranhamá	<i>Nerium indicum</i>	Ornamental, medicinal
caruaba	<i>Copaifera sp.</i>	Madeira, casca, flores, medicinal
caraguá	<i>Cassipouira pyramidalis</i>	Madeira, medicinal
curatá	<i>Amburana cearensis</i>	Madeira, medicinal
livra	<i>Cratogeomys phyllanthus</i>	Distinta, lenha, medicinal
forroza	<i>Casearia gigantea</i>	Alimento, medicinal
infusora do espinho	<i>Commiphora leptophloea</i>	Alimento
ingá	<i>Inga sp.</i>	
popoçoca	<i>Hybanthus ipseocantha</i>	Medicinal
joana	<i>Ipomoea sp.</i>	Alimento
javari	<i>Drypetes javari</i>	Alimento, madeira, medicinal
jucá	<i>Casearia brava</i>	Madeira, medicinal
juara brava	<i>Pithecellobium stipitosa</i>	Madeira, medicinal
juara preta	<i>Mimosa acutistipula</i>	Madeira, medicinal
mapa	<i>Sida sp.</i>	Medicinal
manara	<i>Mimosa catanua</i>	Distinta, alimento, lenha
mandacari	<i>Cereus jamacaru</i>	Alimento
manjula	<i>Manduca glaucus</i>	Madeira, alimento
mapicão	<i>Croton gaudichaudii</i>	Madeira, medicinal
matruá	<i>Chromolaena amboinensis</i>	Medicinal
matá preto	<i>Cassia uniflora</i>	Medicinal
maculeia	<i>Colletaria apocynum</i>	Madeira
mocoá	<i>Bauhinia chalybeata</i>	Madeira, medicinal
muçumã	<i>Dioscorea sp.</i>	Medicinal
oloca	<i>Uraria rigida</i>	Madeira, alimento, casca
peu branco	<i>Alouatta palliata</i>	Madeira
peu preto	<i>Leptorhynchus auricauda</i>	Madeira, lenha



QUADRO 6.5 - (CONTINUAÇÃO)

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA
perereca	<i>Aspidogerres pyrofolius</i>	Madeira
pinhão bravo	<i>Attalea palmata</i>	Castanha medicinal
salicá	<i>Mimosa nana(salsicóla)</i>	Madeira, elementos
lítica	<i>Cyperus</i> sp.	-
vitacourinha	<i>Scoraria elata</i>	Urnário, medicinal
melancia	<i>Croton</i> sp.	Medicinal
capim-cipó	<i>Clerodendron</i>	Alimento

6.6.1 – Formas de Desmatamento

Em todas as atividades de desmatamento racional, existem várias maneiras para a exploração e aproveitamento do material lenhoso de acordo com a tipologia florestal e o volume de madeira existente. No anexo III.

Desde as várias formas de desmatamento, após criteriosa avaliação, sugerimos as seguintes:

6.6.1.1 - Desmatamento Manual com Destoca Mecanizada - Tipo 1

Esta atividade de exploração será efetuada manualmente com foice, facões e machados, visando o aproveitamento da lenha, a destoca será efetuada utilizando-se tratores de esteira equipados com arados antracionais. As lenhas serão incrementadas para evitar a eutrofização da água.

6.6.1.2 - Desmatamento Seletivo - Tipo 2

Neste tipo de desmatamento parte das árvores com diâmetros mais espessos, acima de 15cm deverão permanecer intocadas. As árvores mais grossas deverão permanecer como remanescentes da vegetação e o pastoreio das áreas do complexo turístico deverá respeitar estas árvores.

6.6.1.3 - Desmatamento Mecanizado - Tipo 3

O desmatamento neste caso será totalmente mecanizado, utilizando-se tratores de esteira equipados com lâminas frontais reguláveis e/ou arados.

O Quadro 6.6, mostra as áreas a serem desmatadas e a respectiva forma ou tipo de desmatamento.

Quadro 6.6: Formas e/ou tipos de Desmatamento

DISCRIMINAÇÃO	ÁREA (ha)	FORMA DO TIPO
Serra Hótelica	416,90	1
Complexo Turístico	48,90	2
Injeição	180,00	3
Garagem	3,40	3



6.1.1.4 - Seleção e Dimensionamento dos Equipamentos

Nas operações de desmatamento a ser realizadas utilizando-se equipamentos pesados indica-se tratores de esteiras com potência variando entre 120 à 150 HP, equipados com lâmina frontal - G.

Na operação de arriçamento, para não ocorrer carregamento de solo junto com os troncos, recomenda-se que o arriçamento seja efetuado utilizando-se açoites arriçadores.

6.1.2 - Implantação de Corredores de Escape

A progressão das frentes de desmatamento na área do projeto, deve ser efetuada de maneira a permitir normalmente a fuga de maior número possível de animais que habitam as áreas a serem desmatadas, para aquelas que permanecerem intactas, incluindo-se tanto as áreas de Reserva Ecológica definida pela Resolução 004/85 - CONAMA, como as determinadas áreas de preservação permanentes de que trata a Lei 4.771/85, a serem administradas pela Gestão do Projeto.

Caso as áreas a serem desmatadas sejam limitadas à Reserva Ecológica, o desmatamento deverá ser iniciado nos limites opostos à reserva e progredir em relação à área, nunca permitindo a formação de "ilhas" de vegetação, onde os animais possam encontrar-se.

Quando os terrenos a serem desmatados estiverem adjacentes da área de reserva ecológica, os corredores de escape, ou sejam, faixas de vegetação que permanecerão com a vegetação durante a fase do desmatamento intensivo, interligadas com as áreas de Preservação Permanente e Reserva Ecológica. Estas faixas deverão possuir uma largura mínima média de aproximadamente 75,00 metros, para que os animais de maior porte possam fugir para se sentirem muito seguros. Os corredores de escape deverão, também, realizar a interligação das principais áreas da Reserva Ecológica de modo a permitir uma melhor acomodação da fauna (Anexo 19).

6.1.3 - Salvamento da Fauna

O desmatamento terá prejuízos inevitáveis à fauna, mesmo tratando-se de uma área já modificada por ação antrópica. A manutenção dos corredores de escape da fauna permitirá que a mesma possa fugir para áreas de entorno e/ou reservas locais. Outra medida é o captura de alguns exemplares para sua posterior transferência. É necessário que a população seja avisada de importância desta atividade, pois a fauna tem papel fundamental na dispersão de sementes e na reconstrução dos ecossistemas agrícolas. Nenhum grupo animal deverá ser negligenciado.

Os mamíferos que se apresentam listados no Quadro 6.7 de caracterização de fauna são de pequeno a médio porte. A captura desses indivíduos deverá ser feita através de tocos e armadilhas tendo-se o cuidado para que não ocorram ferimentos. Filhotes órfãos ou indivíduos com traumatismo deverão ser encaminhados ao IBAMA. O transporte deverá ser realizado em caixas apropriadas em as áreas de proteção, tomando-se o cuidado de não transportar animais de espécies diferentes na mesma caixa e observando-se a quantidade de indivíduos por caixa, conforme exemplificado no quadro a seguir:

Quadro 8.7 - Acondicionamento e contenção de alguns mamíferos.

GRUPO ANIMAL	EXEMPLOS	CONTENÇÃO	ACONDICIONAMENTO	CUIDADOS ESPECIAIS
Felinos	Leão	Paquí prostrato	Jaulas de madeira	Animais muito agressivos, agitados com frequência e fugam com facilidade.
Equinos	Tatu Peta	Ardeçaçaú	Jaula de madeira	Animais ágeis, mas perigosos: usam as patas dos olhos com facilidade; furam as redes e escavam com facilidade.
Rodentia	Preá Moaá	Paquí	Caixas de madeira	Fuam às redes e escavam com facilidade.
Artibeidae	Urutu	Caixa fechada	Caixa fechada, acondicionada em o leto	Muito agressivos.
Carnívoros	gato-do-mato gato-vermelho gato-turquesa gaxinim	caixa de trapezoidais	Jaulas de madeira	Animais agressivos e perigosos; agitados com frequência e fugam com facilidade.

Foto: Instituto de Pesca, Fapes, USP

As cativeiros, sacos de algodão e algas adequadas encontram-se esquematizadas nas Figuras 8-1 a 8-3, adaptadas do Projeto de Desmatamento Racional do Estado Açuá (Programa Nacional de Injeção – PRON – e Programa de Injeção do Nordeste 3).

Em caso de acidentes com mordeduras a pessoa ferida deverá ser adequadamente medicada e o animal mantido em observação durante 15 dias.

Na captura de aves deverão ser utilizados a rede de setina e alçaçóis. Aconselha-se como meio de transporte o uso de caixas e sacos de algodão.

Os répteis e anfíbios também devem ser transportados nas caixas, tomando-se maiores cuidados no manejo de espécies peçonhentas, de preferência sob orientação de técnico especializado, por meio dos laços e ganchos adequados. Deve-se orientar a população no sentido da preservação desses animais, haja vista o repeto aos animais peçonhentos.

Pequenos invertebrados e artrópodes deverão ser acondicionados em sacos plásticos e vidros de boca larga para remoção até a área de proteção. Seu manejo deverá ser cuidadoso especialmente no que diz respeito aos insetos.

Com o desmatamento a população local ficará sujeita a acidentes com artrópodos, animais peçonhentos e mamíferos. Deve-se orientar a comunidade e os postos de saúde locais para os socorros nestes casos, tornando-se o cuidado dos postos públicos locais



sempre disponíveis para espécies (anfítrópico, antecótono, antepadrão, antenatório e antioctótono). Neste sentido, a equipe responsável pela captura deve trazer-se de botas e luvas resistentes de caso longo. Cuidado especial deve ser prestado em relação à colmeias e vespeiros, cobras jaraca e coral verdadeiro, aranhas de hábitos noturnos, lacostas e escorpiões. Em caso de acidentes com tubos, o acidentado deve manter-se calmo e não fazer esforço enquanto o resgate do posto para receber o soco adequado. É interessante que o serpeante seja capturado para identificação correta do caso específico. No caso de mordeduras por mamíferos silvestres, deve ser feita a lavagem do local com água, sabão e anti-séptico e o animal agressor deve ficar em observação por 10 dias para certificação de contaminação ou não pelo vírus da raiva.

6.7 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Quadro 6.8 - Cronograma de Implantação do Descontamento Racional da Bacia Hidráulica e Adyacências do Açude Fát em Quixadá -Ce

DESCRIÇÃO / MESES	10	20	30	40	50	60
1 - PROBATAMENTO RACIONAL						
1.1 - BACIA HIDRÁULICA						
1.2 - PROJETO DE IRRIGAÇÃO						
1.3 - COMPLEXO TURBÍDICO						
1.4 - BARRAGEM E VERTICEDURO						
2 - ABERTURA DE CORREDORES DE ESCAPE						
3 - SACAMENTO DA FUNDA						



• - Embalagem: Material: 1 - Opção - PEAD, 80000 1 - 40cm x 30cm

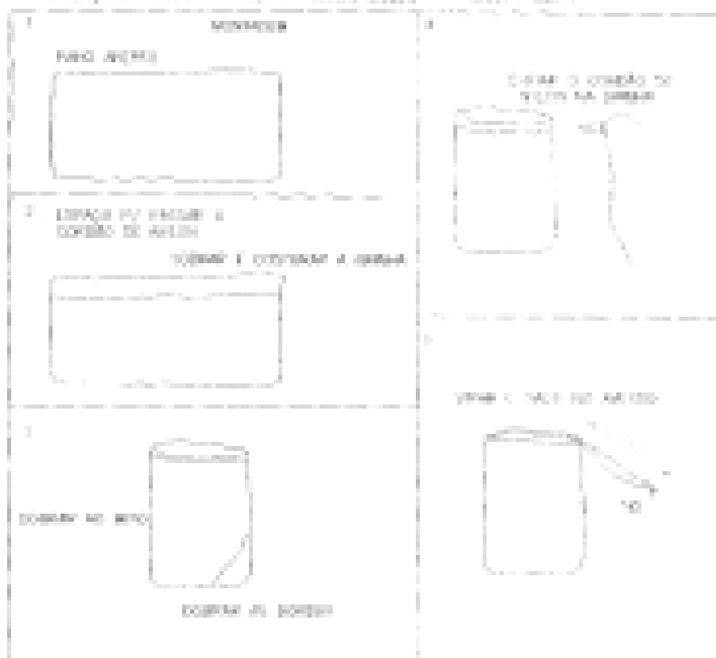


Figura 8.1 – Saco de polietileno para transporte de animais de pequena porte.

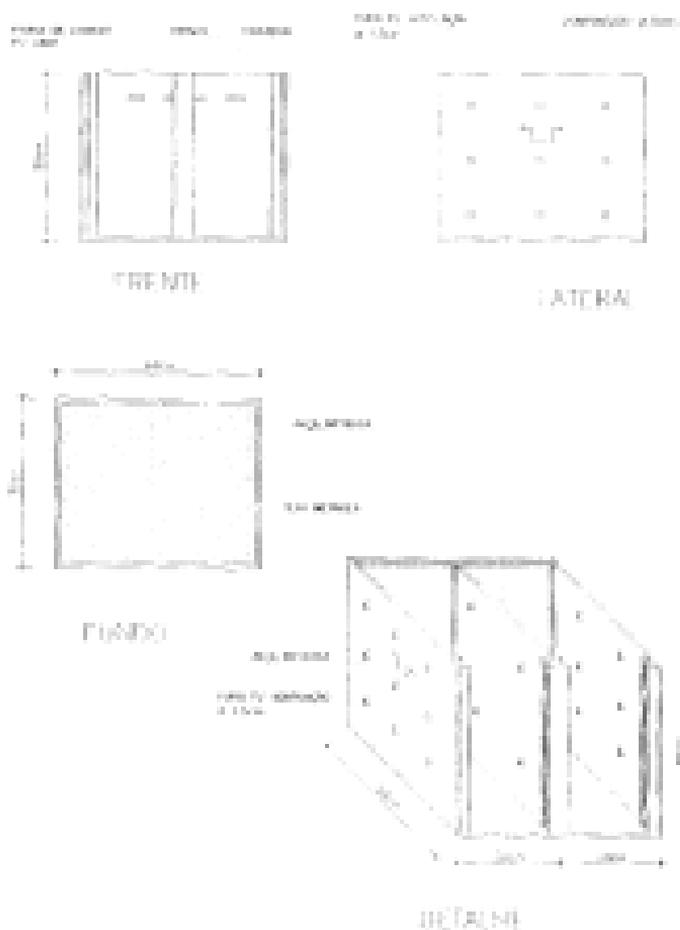


Figura 6.2 – Caixa para transporte de animais de pequeno porte.

ALTERNATIVA DE PROJETO:
Estuário aberto com pared.

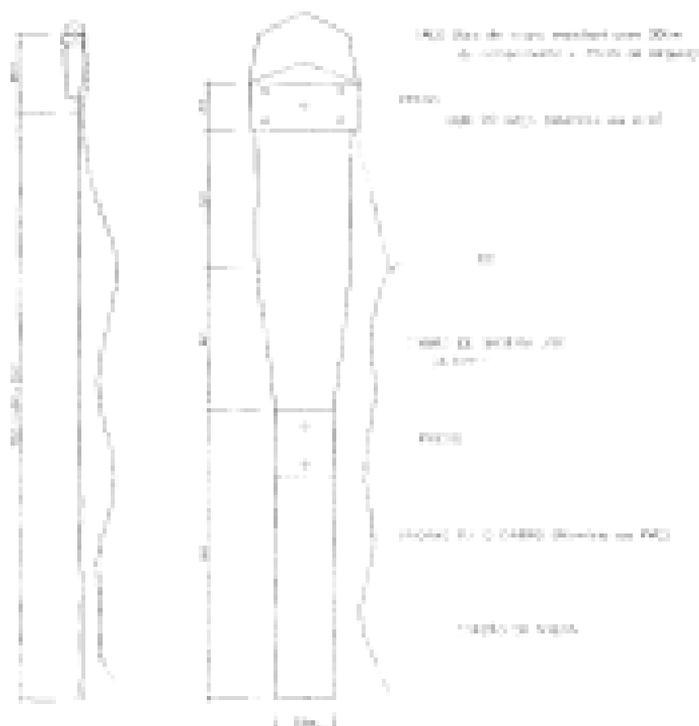


Figura 6.4- Laço de Luto, para captura de serpentes.

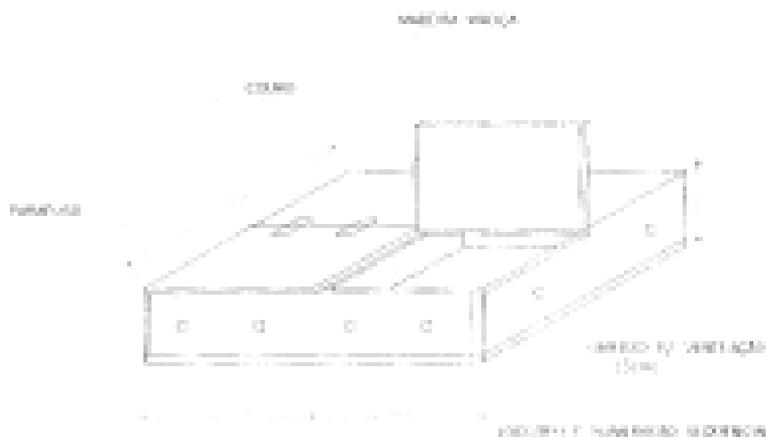


Figura 6.8 – Caixa para transporte de ofícios Modelo Butanti.



7 - PROGRAMAS AMBIENTAIS

T – PROGRAMAS AMBIENTAIS

T.1 - PLANO DE CONTROLE DA DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

As águas pluviais têm um efeito de lavagem sobre a sola, contribuindo aos cursos d'água ou reservatórios, impurezas e detritos encontrados.

Visando reduzir ao mínimo o aporte de sedimentos às áreas circunvizinhas às jazidas, deverá ser implementado sistemas de drenagem antes do início de terra. Desta forma, todos os sistemas de encostas, tal como: faixas das fontes de terra, das encostas marginais, dos detritários e dos cortes de estradas, deverão ser protegidos através do desvio das águas pluviais por meio de canaletas.

Toda a área minerada, também, deverá ser circundada por canaletas, evitando que as águas pluviais permeitem às áreas, perfuradas verticais a atingir as pedras.

Deve ser implementada, também, a drenagem superficial das bermas e plataformas, bem como a abertura de canais periféricos para evitar que as águas de superfície desçam para o depósito.

Os trabalhos de drenagem superficial, das áreas a serem exploradas e finalizadas dentro da área a ser inundada, se fará necessário somente se a operação ocorrer durante o período chuvoso, de forma que, o objetivo principal da drenagem superficial nesse caso será o de facilitar os trabalhos de exploração, uma vez que as mesmas ficarão submersas.

T.2 - PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

T.2.1 - Introdução

Segundo Hoelzel e Viana (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, 1994) a conservação do meio ambiente é uma questão relativamente nova enquanto referência de ação institucional, social e individual, sendo vista em grande parte sob o ótica da economia da população, tendo as medidas de taxação e controle como instrumentos centrais da ação institucional.

Na verdade a questão ambiental vem demonstrando a necessidade de uma modificação do comportamento humano frente a natureza e ao próprio homem, baseado numa percepção mais ampla da vida enquanto totalidade e interdependência de todos os elementos físicos, sócio-políticos e culturais.

Esta visão e ação prática só se concretizam a médio e longo prazo através de uma atividade educativa, intensiva que estimule a ação individual de um novo perfil capaz de se refletir na ação social consciente e atuante.

O plano de educação ambiental deverá ser direcionado tanto para as comunidades diretamente afetadas pelo reservatório como para a própria população de Guixé. As ações educativas podem ser aplicadas de forma integral ou modular. A divulgação dos conceitos de preservação e controle ambiental, com vista a melhoria da qualidade de vida, pode ser feita informalmente nas relações sociais e familiares, bem como no ensino formal e até durante a qualificação de profissionais para as diversas atividades ligadas ao uso do reservatório.



O discurso de participação popular nos programas governamentais, em grande parte incorporado no planejamento e propostas institucionais na área ambiental, continua se querendo como discurso. O trabalho de envolvimento dos grupos sociais regionais, apresenta riscos pelos atores políticos que possibilitam, pelas condições que faz emergir ao colocar frente a frente grupos antagonizados na busca de uma proposta comum. Deverá haver um esforço conjunto entre os órgãos estaduais, municipais, de iniciativa privada e da população envolvida para a aplicação das ações do programa ambiental.

7.2.2 - Principais Ações do Programa de Educação Ambiental

a - Esclarecimento à População Local sobre o Empreendimento

Atividades de palestras educativas, informar e educar a população sobre a ecologia da localidade, sobre o tempo de duração das ações de implantação do reservatório, os benefícios a serem gerados com o empreendimento, as adversidades para o ambiente e área de entorno e as prováveis mudanças sociais e econômicas esperadas para a área com a operação do reservatório.

As palestras devem ser ilustradas com equipamentos audiovisuais, estimulando assim o interesse da população envolvida.

Deverão ser realizadas, no mínimo quatro palestras sobre o empreendimento, desde a pré-implantação até o final da fase de operação. A primeira deverá acontecer antes da implantação, a segunda e a terceira durante a implantação e a última durante o enchimento do reservatório. Na primeira palestra deverá ser feita uma explanação geral do empreendimento e dar um enfoque maior sobre as desapropriações e indenizações.

O local escolhido, para a realização das palestras, deverá ser um local público, sem comprometimento com credo religioso, partidos políticos e interesses econômicos. O evento deverá atrair todas as classes sociais da região envolvida com o empreendimento, ou seja a cidade de Curitiba e localidades envolvidas.

As palestras deverão ser ministradas por uma equipe multidisciplinar composta por 2 a 3 técnicos, que tenham boa dicção e conheçam bem o projeto.

O objetivo destas palestras é diminuir os anseios da população local e mostrar os seus novos rumos, através de intervenções corretas acerca do empreendimento. Espera-se que com estas medidas sejam deturpados conceitos sobre o empreendimento, uma vez que a população, principalmente a mais humilde, só tem informações através de veículos de mídia.

b - Aplicação de Campanhas de Prevenção e Controle de Doenças

Promover campanhas através das Secretarias de Saúde e Ação Social, dos governos municipal e estadual enfocando temas como:

- controle de doenças causadas por falta de saneamento básico;
- doenças sexualmente transmissíveis, suas formas de prevenção e controle;
- controle de problemas sociais comuns em áreas que atingiram condições de áreas, como prostituição e consumo de drogas.



As companhias devem ser feitas com exposições de cartazes, vídeos, folhetos e palestras diretas, realizadas periodicamente junto às comunidades envolvidas com o projeto e junto à população do município de Quixeló.

c - Incentivo à Comunidade Rural ao Desenvolvimento das Atividades no Campo

- proferir palestras junto às comunidades das áreas de entorno do reservatório, na sentido de informar sobre os benefícios que serão gerados com a formação do mesmo;
- mostrar a importância da continuidade das atividades produtivas da zona primária durante o desenvolvimento das referidas ações;
- informar sobre as várias atividades econômicas que surgirão com a formação do reservatório, estimulando-se a atividade turística, seus mecanismos e prestação de serviços, a atividade turística, e a agricultura irrigada.

d - Capacitação de Pessoal ao Desenvolvimento da Atividade Turística

- conseguir através da Secretaria de Ação Social do Estado do Ceará, juntamente com a secretaria municipal correlata, treinamento para o mão-de-obra em cidade economicamente ativa com fins de capacitá-la às atividades que darão suporte ao turismo, como: formação de guia turística, garçons, "maitre", recepcionistas, entre outras;
- oferecer mini-curso (de 2 a 4 horas de duração) na própria comunidade, devendo consistir de conteúdos, além das técnicas de servir bem, a higiene pessoal, a higiene do local de trabalho e noções e procedimentos de educação ambiental para a preservação das praças, passeios públicos e dos recursos naturais.

e - Implantação de Sistema de Coleta de Lixo da Área de Manguezal de Ajude

- a coleta de lixo e o seu destino final para as áreas de tratamento ou aterros sanitários são ações do serviço público municipal de grande utilidade para a população. Esta impõe o desenvolvimento de várias intervenções de obras que garantiriam a limpeza e a coleta no lixo, elimina os efeitos visuais adversos à paisagem, causados pela disposição inadequada de lixo e evita a contaminação dos recursos hídricos;
- colocar recipientes para recolhimento de lixo, devendo os mesmos serem localizados em pontos estratégicos, nos pontos de parada de visitantes e nas proximidades dos restaurantes.

f - Incremento do Sistema de Coleta de Lixo da Cidade de Quixeló

- a Prefeitura Municipal de Quixeló deverá iniciar o sistema de coleta de lixo, melhorando seu equipamento de coleta e destinação do lixo urbano, uma vez que este está sendo disposto a céu aberto (lixão). Depende-se a implantação de um plano sanitário projetado de acordo com as normas técnicas da ABNT NBR 9418, NBR 10034 e NBR 10805. Recomenda-se a aquisição de um caminhão colector apropriado, já que atualmente a coleta tem sido feita com um caminhão de limpeza normal sem cobertura e com fundo de madeira acarretando a poluição das ruas da cidade pela vazamento dos líquidos formados no lixo. Recomenda-se ainda a contratação de "barracões" para a coleta de materiais descartáveis passíveis de serem reutilizados ou reciclados na própria região.



- os resíduos sólidos precisam ser transportados mecanicamente do ponto de geração até de destino final. Esse serviço caracterizar-se pelo envolvimento da população, que deve descartar o lixo, devidamente acondicionado e em local adequado.
- a limpeza das calçadas e das ruas não depende apenas da atuação da prefeitura, mas também da educação e conscientização da população. Deve-se promover campanhas de educação ambiental junto à comunidade para que o lixo seja colocado nos centros de ruas, que deverão ser instalados pela Prefeitura. Papeis, embalagens, palitos, cigarros e outros objetos lançados constantemente nas calçadas, podem ser facilmente colocados num cesto, mantendo a aparência limpa de rua e valorizando o lugar como um todo. A limpeza das ruas é um fator importante para a atração turística. Os recipientes podem ser de plástico, metal ou fibra e devem facilitar a remoção dos resíduos por parte do vizinho.
- veicular campanhas do tipo "Mantenha a cidade limpa", redut os custos de varrição, além de valorizar o lugar.

g - Incentivo às Comunidades Rurais para Reutilizarem o Lixo

- promover palestras para as comunidades rurais no sentido de educá-las a distinguir o lixo que pode ser reciclado e aquele que pode ser descartado.
- o lixo orgânico poderá ser reaproveitado em sistemas de compostagem com fins de gerar adubo. Deve ser apresentado para a comunidade um modelo de compostagem simples e de fácil manejo. O produto será de grande valor para incrementar a produtividade agrícola.
- ensinar a separar adequadamente o lixo que não será reaproveitado.

h - Promover a Limpeza dos Locais de Estabilidade

- incentivar a limpeza das margens do açude e rios, deverão ser feitas campanhas permanentes que envolvam a população residente e a população de visitantes. É importante destacar nessas campanhas agentes da comunidade, crianças e adolescentes, para fiscalizar a limpeza desses locais.
- distribuir sacos plásticos aos visitantes para acondicionamento do material descartado durante as caminhadas ecológicas.

i - Incentivo à Implantação do Sistema de Coleta Seletiva

- demonstrar à população, em locais previamente definidos, qual é o lixo acondicionado com mais frequência, e informar sobre o tempo necessário para que esse lixo seja degradado.
- informar sobre a importância de se separar e acondicionar corretamente o lixo.
- ensinar a que é reciclável e o que pode ser reciclado.
- utilizar folhetos e cartilhas para ensinar a população a dar um destino adequado ao lixo produzido, no sentido de reutilizar o máximo possível, descartada para o sistema público um volume mínimo.
- procurar implantar um sistema de coleta seletiva, em um plano piloto, escolhendo-se um local estratégico da comunidade. Podem ser utilizados tambores de 200 litros como recipientes diferenciados para o lixo. Para tanto devem ser adaptados com alças de madeira e tampas, impedindo a dispersão de odores e a entrada de animais. Os tambores devem estar limpos e serem diferenciados pela cor para receber os diferentes materiais. Por exemplo: papel - azul; metal - amarelo; vidro - verde e plástico - vermelho. Esses materiais poderão sendo vendidos para fibronas que preferem utilizá-los como matéria prima.



- realizar girandas de lixo, principalmente junto às escolas e entidades de classe. (a própria comunidade pode reutilizar parte do material reciclável para fabricar brinquedos e utensílios, artesanatos e etc).
- o lixo orgânico (restos de comida) pode ser reutilizado, após processo de compostagem, como adubo orgânico.

j - Recolher Animais dos Logradouros Públicos

- incentivar os moradores a prender animais de criação doméstica como ovinos, suínos e aves, evitando que estes sajam de suas e contaminem as pessoas com fezes, além de causar impacto visual com a própria presença.
- destinar um local para pouso e descanso de animais de montaria que cheguem ao local, evitando que estes fiquem em praça pública, prejudicando o sistema de limpeza urbana.
- realizar periodicamente campanhas de vacinação de animais domésticos, principalmente cachorros e gatos.

k - Incentivo à Educação Ambiental nas Escolas

- incentivar e desenvolver juntamente com os alunos projetos de paisagismo e preservação ambiental nas escolas urbanas e nas comunidades rurais, ressaltando a importância da conservação da vegetação nas encostas dos rios e nas margens dos riachos e açudes.
- nas áreas comunitárias relacionadas ao meio ambiente, realizar plantio de árvores nas ruas e praças, com a distribuição de mudas de espécies nativas da região aos alunos e pais de alunos. As mudas podem ser adquiridas no IBAMA, ou, por intermédio da Prefeitura, em órgãos públicos ligados ao setor agrícola.
- conscientizar as crianças sobre a importância de não desmatar a vegetação às margens dos cursos d'água e de cobertura de morros e serras, não poluir os rios e riachos e preservar os animais silvestres.

l - Proteção dos Cursos D'Água

- proteger os cursos d'água da localidade e áreas de entorno, não permitindo que sejam a mata ciliar, evitar que lancem objetos, detritos e esgotos dentro dos riachos e açudes que banham a cidade e às comunidades a serem contempladas com o programa de educação ambiental.
- preservar e controlar o uso da água do Açude Foz e de drenagem de contribuição, as quais serão utilizadas para atender ao sistema de abastecimento público. Não permitir na foz, a lavagem de veículos e animais.
- elaborar cartilhas sobre a preservação dos cursos d'água, ressaltando as vantagens para a comunidade em manter a qualidade desses recursos.

m - Criação de uma Instituição para o Gerenciamento do Programa de Educação Ambiental

- deverá ser criado o Conselho Municipal de Meio Ambiente - COOMMA, com sede em Cubatão e dispor de equipamentos e técnicos especializados para assegurar o desenvolvimento dos programas, estabelecendo convênios com as Secretarias de Educação, tanto em nível municipal quanto estadual. É relevante salientar que durante a execução das propostas do projeto de educação ambiental, novos projetos surgirão, porque é certeza que o assunto desperta o interesse da comunidade.



- o CCEBIMA deverá criar cursos intensivos de curta duração direcionados às comunidades agrícolas locais, abrangendo assuntos relacionados às culturas específicas por elas empreendidas (cursos sobre as culturas de feijão, milho, arroz, algodão, etc.).

7.3 – PLANO DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

7.3.1 – Generalidades

Caberá à Agência de Água, a qual o aquífero Piauí está inserido, zelar pela qualidade de seu ecossistema. Tudo o que acontecer nos meios físico, biótico e antrópico deve ser monitorado pela Agência.

Monitorar o meio físico significa ter disponível para consulta em “tempo real” dados físicos que impactam na gestão das águas da bacia, tais como:

- Pluviometria;
- Fluviometria;
- Níveis de água do aquífero;
- Vazões derivadas de aquífero;
- Vazões derivadas em trechos do rio;
- Dados das estações climatológicas (temperatura, vento, evaporação de tanques classe A, etc.);
- Mapa atualizado de uso e ocupação do solo;
- Mapa atualizado de risco de erosão;
- Mapa atualizado sobre desertificação;
- Mapa atualizado sobre salinização;
- Dados atualizados da qualidade das águas dos aquíferos e trechos do rio;
- Dados atualizados dos resíduos sólidos urbanos e industriais (quantidade, tipo de coleta e disposição);
- Monitorar o meio biótico significa ter disponível para consulta imediata os seguintes dados:
 - Tipos e disponibilidade de peixes na reservatório e em trechos do rio;
 - Dados atualizados da fauna (incluindo eventuais animais em extinção);
 - Dados atualizados sobre os répteis (tipo, quantidade, localização);
 - Mapa atualizado de vegetação (incluindo localização e extensão de desmatamentos e reflorestamentos);
- Monitorar o meio antrópico significa ter disponível para consulta imediata dados tais como:
 - Censoire atualizado dos estudos de água;
 - Dados atualizados das populações (cidades, distritos, zona rural);
 - Dados atualizados das indústrias;
 - Dados atualizados do comércio;
 - Dados atualizados sobre disponibilidade de meios relativos a educação, saúde, transporte e habitação;
 - Dados atualizados sobre as condições de renda, moradia, educação e emprego dos habitantes da bacia;
 - Dados atualizados da produção agrícola.



O controle ambiental não se restringe ao monitoramento dos meios físicos, bióticos e da sociedade da bacia. Para controlar o meio ambiente é necessário que ações sejam empreendidas com a finalidade de melhorar as condições de vida dos habitantes da bacia. Devem ser incentivadas ações tais como:

- Conseguir dos Governos Estadual e Municipal educação integral para as crianças;
- Oferecer educação profissionalizante para os usuários de água;
- Conseguir melhorias nos meios de comunicação (estradas, correios, telefones, meios eletrônicos, etc.);
- Buscar financiamentos para a agricultura;
- Buscar meios para construção de infra-estrutura hídrica (aquedutos, adutoras, etc.);
- Realizar programas para diminuição de poluição (água, ar, solo).

7.3.2 - Plano de Monitoramento dos Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos

Dentre os recursos naturais, um dos que apresenta os mais variados, legítimos e concorrentes usos é indubitavelmente a água. Cada uso que se faz desse recurso deve ser equacionado quanto à sua demanda quantitativa e ao seu potencial poluidor. Os principais usos que exigem a retirada da água do manancial são: irrigação, consumo industrial e abastecimento público. Outros usos como geração de energia elétrica, transporte, recreação, diluição de despejos e descontaminação de animais podem comprometer a qualidade das águas. A seguir especifica-se-á os procedimentos para o monitoramento de cada um desses usos.

7.3.2.1 - Abastecimento Público

É compreendido o uso mais nobre da água (uso que serve ao Homem para beber, preparar alimentos, higiene pessoal e das instalações, sanitários, etc.). Os procedimentos a serem adotados a cabo pela Agência de Bacia são os seguintes:

- Atualização do cadastro relativo à infra-estrutura de abastecimento d'água existente na bacia, por município, com especificação dos tipos de tratamento utilizados;
- Análises de água, por município, no ponto de captação de água bruta e no ponto de distribuição de água à população;
- Competitização das lançamentos de efluentes domésticos dos municípios à classificação dos cursos d'água de bacia hidrográfica;
- Estabelecimento de um processo de fiscalização e controle da qualidade da água. Este deve ser implementado a partir de ampla discussão junto à comunidade.

7.3.2.2 - Consumo Industrial

Neste caso a água pode ser utilizada participando do processo de produção mas não entrando em contato com a matéria-prima (refrigeração ou aquecimento em caldeiras), integrando-se ao produto fabricado (produtos alimentícios, bebidas, etc.); entrando em contato com a matéria-prima ou produto final (processo de lavagem); como elemento participativo nos serviços complementares de fábricas e indústrias (higiene de operários, limpeza de equipamentos, etc.). Os procedimentos a serem adotados a cabo para o monitoramento e controle do consumo industrial da bacia são os seguintes:

- Atualização do cadastro das indústrias existentes na bacia hidrográfica;
- Agrupamento das indústrias segundo o tipo de uso que fazem da água;
- Monitoramento da adequação da qualidade da água utilizada no processo industrial ao tipo uso a ela atribuído, com base na Resolução 20/90 do CONAMA;
- Estabelecimento de amostra de águas residuais de cada indústria ao padrão de qualidade da água (ou classificação) do corpo d'água receptor correspondente, através do estabelecimento de um processo de fiscalização e controle da qualidade da água. Este deve ser implementado a partir de ampla discussão junto à comunidade.

7.3.2.3 - Irrigação e Descontaminação de Animais

Os procedimentos a serem levados a cabo para controle e monitoramento destas áreas são os seguintes:

- Atualização do cadastro dos perímetros irrigados existentes na bacia;
- Monitoramento da qualidade da água a ser utilizada na irrigação de hortaliças, vegetais e frutas que sejam consumidas crus;
- Monitoramento da água dos mananciais e jusante dos campos irrigados (controle de poluição por agrotóxicos);
- Estabelecimento da qualidade das águas dos perímetros irrigados ao padrão de qualidade da água (ou classificação) do corpo d'água receptor correspondente, através do estabelecimento de um processo de fiscalização e controle da qualidade das águas. Este deve ser implementado a partir de ampla discussão junto à comunidade.

7.3.2.4 - Recreação

Este uso pode se dar em o contato direto ou indireto ou com contato indireto ou secundário. Os procedimentos a serem levados a cabo pela Agência de Saúde são os seguintes:

- Levantamento dos cursos d'água ou reservatórios passíveis de serem utilizados com fins de recreação, na bacia hidrográfica;
- Instalação de placas sinalizadoras deste tipo de uso, alertando para riscos e perigos naturais do lugar;
- Monitoramento da qualidade da água e sua adequação para o uso em recreação;
- Monitoramento (com uma periodicidade menor de coleta de amostras em relação ao monitoramento da qualidade da água) da qualidade das praias e outros componentes da cadeia alimentar, sujeitos a volume contaminação e fontes ativas de não-assimilação de poluentes;
- Estabelecimento de um processo de fiscalização e controle a partir de ampla discussão junto à comunidade.

7.3.3 - Plano de Monitoramento de Quantidade de Águas

Para a realização de estudos hidrológicos e otimização do uso da água do aquífero Fajá, torna-se necessário o monitoramento quantitativo de variáveis hidrológicas nesta bacia. Este programa implica na instalação de diversos sensores telemétricos e convencionais que permitem receber o valor das variáveis hidroclimáticas (chuvas



em tempo real) tais como: precipitação, temperatura, umidade, velocidade e direção do vento, evaporação entre outras e de variáveis de estado como: nível d'água em reservatórios, nível e vazão em determinadas seções do rio, quantidade de sedimentos transportados, etc. Para tanto, um coletor deve ser treinado para leitura e manutenção de alguns destes equipamentos.

a) Evaporação

Sabe-se que o estado do Ceará apresenta altas taxas de evaporação, chegando a ultrapassar o valor de 2,0 m anualmente. Porém, devido à falta de dados mais precisos são estudos valiosos realizados para quantificar essa fenômeno. Assim deve-se gerar dados para que sejam realizadas pesquisas em relação a essa variável.

Deverá ser instalado 1 (um) tanque evapométrico para que sejam medidos as taxas de evaporação existentes. Este tanque deverá estar localizado próximo ao reservatório em lugar protegido contra vandalismo e de fácil acesso ao coletor de água. Sua instalação deve seguir as normas pertinentes.

A leitura diária dos dados deve ser feita pelo coletor treinado e os dados enviados imediatamente pelo correio para a região gestor.

b) Precipitação

A bacia do Açude Feijó, assim como toda a estado, apresenta uma pluviosidade bastante irregular, sendo especial como temperatura.

É necessário, portanto que se tenha um número razoável de pluviômetros em perfeito estado de funcionamento, em pontos estratégicos, de modo que essa irregularidade seja refletida pelos dados coletados. Esses dados serão indispensáveis aos estudos hidrográficos realizados na bacia.

Assim, todos os pluviômetros existentes na bacia do açude devem ser recuperados. Próximo ao reservatório, na mesma área destinada ao tanque evapométrico, deve ser instalado um pluviômetro que possa ser acessado remotamente (utilização de telemetria).

c) Níveis e Vazões

Os níveis do reservatório serão medidos através de alguns limnômetros instalados em local de fácil acesso, porém protegido contra vandalismo. As vazões afluente e efluente do reservatório, serão medidas através de alguns limnômetros localizados em seções estratégicas associadas em pontos existentes ou em estruturas hidráulicas de medição de vazão quando for níveis. Essas seções serão inventariadas as curvas-chave dos rios. Um coletor deve ser treinado para leitura e manutenção de alguns destes equipamentos.

d) Descargas de Sedimentos

As coletas de amostras com o objetivo de avaliar a concentração de sedimentos na água dos rios possibilitam o conhecimento das descargas anuais, necessárias a prestação do assessoramento dos reservatórios e do comportamento da vazação do leito do rio.

Da mesma forma que para o estudo das vazões existem as curvas-chave, para os sedimentos existem as curvas concentração x vazão. Estas curvas consistem na correlação entre as vazões e as concentrações de sedimentos.



Desta forma deve-se realizar pelo menos 2 campanhas por ano de coleta de amostras para análise dos sedimentos (uma na estação seca e uma na estação chuvosa).

7.3.4 - Plano de Monitoramento da Qualidade das Águas

Uma vez definidos os usos e a qualidade da água da bacia hidrográfica, é possível definir as classes dos seus mananciais - ou trechos destes - e também a qualidade que a água deve apresentar nestes trechos. Assim a qualidade das águas deverá corresponder aos seus usos e será definida através dos parâmetros estabelecidos pela Resolução nº 2086 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Em termos qualitativos, deve-se tomar como base a unidade de planejamento do Plano Estadual dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (PERH), onde o nível de qualidade de água de um determinado manancial é o resultado das atividades desenvolvidas na unidade, tais como: irrigação, no sistema hídrico, de esgotos domésticos e industriais tratados ou não, disposição de lixo (em locais ou aterros planejados), águas provenientes de escoamento superficial (pluvial ou superficial à derivação de solos tratados com agrotóxicos), erosão, salinização, etc.

Atualmente, não há dados contínuos sobre a situação dos recursos hídricos do Estado no que diz respeito à qualidade das águas. Os poucos dados disponíveis são aqueles relativos a análises feitas antes da construção de alguma estação de tratamento de água ou dados esporádicos realizados a pedido de alguma prefeitura ou particular. Logo, para qualquer análise, faz-se necessário um programa de monitoramento amplo dos parâmetros de qualidade da água.

Os principais objetivos de monitoramento da qualidade de águas são justificados por inúmeros fatores, destacando-se: verificação da conformidade com padrões de qualidade; obtenção de subsídios para tomadas de decisões; avaliações de tendências ao longo do tempo; reconhecimento de variáveis de interferência e instrumento de planejamento dos usos nacionais dos recursos hídricos, com relação à preservação de quantidade e conservação de qualidade.

No caso específico da bacia do aquífero Fát, deve-se obter inicialmente um "retrato" das condições da água, com informações úteis ao estabelecimento de prioridades para as ações de controle que se fizerem necessárias. O monitoramento irá avaliar as medidas adotadas, medindo a eficácia dessas ações de controle. É frequente a direção de ações de controle de poluição, vale-se do monitoramento como instrumento interno de avaliação do desempenho do setor de controle.

Quando se trata de assegurar um ou mais usos de um recurso hídrico, duas dimensões devem ser consideradas - a quantidade e a qualidade da água. A qualidade é representada por características inerentes, geralmente mensuráveis de natureza física, química e biológica. Essas características, quando mantidas no âmbito de certos limites possibilitam um ou mais usos. Os limites estabelecidos para certas variáveis de qualidade, tendo em vista determinado uso, amaram-se chamadas "Critérios de Qualidade de Água", que nada mais são que restrições estabelecidas a partir de estudos científicos. A partir dos critérios, são fixadas as "Condições de Qualidade de Água". Estas, quando instituídas através de leis, regulamentos, ordens ou decretos, transformam-se nos chamados "Padrões de Qualidade de Água" para o fim a que se destinam.

Dependendo das características físico-químicas e biológicas locais dos corpos d'água e dos usos a que se pretende dar a este corpo, pode-se enquadrá-los em uma das



classes superiores pela resolução Nº 236/81 do CONAMA. Nesta resolução, os corpos d'água são classificados em seis níveis.

O enquadramento é feito não em função do estado atual do recurso hídrico, mas no sentido de que sejam alcançados os requisitos da classe definida por ele dentro das limitações impostas pelas características ambientais da bacia hidrográfica. O objeto do enquadramento é, portanto, permitir o estabelecimento de um programa de controle preventivo ou corretivo da poluição, de modo que cada recurso hídrico se mantenha sempre nas condições exigidas para sua classe, possibilitando, assim, os usos previamente definidos para ele.

No trabalho de monitoramento da qualidade da água deve-se adquirir e utilizar dados para identificar e quantificar as restrições qualitativas das águas superficiais armazenadas nas reservatórias.

Entre as diversas atividades a serem realizadas estão: coleta de dados sobre a qualidade da água na reservatório, bem como no rio que abastece e poços profundos; análise primária dos dados das observações no campo; aplicação de métodos de qualidade de água para elaboração de regras de gestão; avaliação do comportamento e previsão da qualidade da água e avaliação do risco de se alcançar o limite de classificação do corpo d'água.

A coleta de dados deve ser realizada, através de campanhas em campo, por dois técnicos treinados e um estudante. A princípio, as viagens terão o objetivo de avaliar, de maneira global, a situação de qualidade da água dos açudes, rios e alguns poços. Após esta etapa, continuar-se-á com um monitoramento mais detalhado com trabalhos mais intensos nos períodos após as chuvas e após o período de seca, monitorando-se desta forma, poder-se-á avaliar o comportamento das reservatórias nos períodos mais críticos.

Durante cada viagem de campo, realizar-se-á as seguintes tarefas: coleta de amostras nos rios; medições de parâmetros de qualidade da água através de uma Sonda; medições hidráulicas.

Os parâmetros físico-químicos a serem medidos pela sonda de qualidade da água são: Temperatura, Condutividade Elétrica, Sólidos Dissolvidos Totais, Oxigênio Dissolvido, pH, Turbidez e Profundidade. Estas físicas serão medidas, segundo-se perfil escolhido anteriormente, a cada metro de profundidade. A coleta de amostra de água para análise em laboratório será realizada na camada superficial. Estas amostras serão enviadas a um laboratório (CAGECE, UFC, SEMACE ou DMOCE) para análise dos íons: Ca, Mg, Na, K, HCO₃, CO₃, SO₄ e Cl. Ainda, devem ser analisados teor de Matéria Suspensa e os seguintes nutrientes: NH₄, NO₃, NO₂, P inorgânico, Fe, SiO₂, C Total, P Total, N total. Também serão coletadas amostras para análise bacteriológica.

A quantidade e localização das pontos de controle para medições de vazão dependerão das condições hidroclimáticas locais. Os pontos de coleta de informações podem ser mudados dependendo das análises dos primeiros dados.



7.4 - PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SOLOS

O monitoramento da qualidade dos solos da bacia deverá ser efetuado a partir do conhecimento dos seguintes aspectos:

- Classificação dos solos da bacia;
- Levantamento das aptidões agrícolas dos solos da bacia;
- Elaboração de um mapa dos usos atuais do solo;
- Monitoramento dos processos erosivos, da fertilidade, do grau de saturação e de desertificação dos solos da bacia.

7.5 - PLANO DE MONITORAMENTO DA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS BIÓTICOS DA BACIA

Qualquer tipo de uso da água observada anteriormente deve pressupor que a utilização dos mananciais não altere seus aspectos físicos, químicos e bacteriológicos de forma a atender à total qualidade.

Os recursos bióticos da bacia deverão ser monitorados a partir do conhecimento dos seguintes aspectos:

a) Vegetação

Definição de tipologias e dos diferentes habitats de flora nativa; caracterização da composição florestal, estágio sucessional; identificação de áreas adequadas à produção de permixtosoma; indicação de espécies ameaçadas de extinção; indicação de espécies vegetais com valor econômico, científico, ecológico e medicinal; identificação de reservas aquáticas para o estudo limnológico dos aquedutos.

b) Fauna

Indicação da ocorrência de anfíbios (pantânicos, aquáticos, terrestres, mirapânticos) e de moluscos de importância medicinal e agrícola; reconhecimento de espécies de répteis e anfíbios, anfíbios e marofauna, com identificação e descrição generalizada dos habitats das espécies mais comuns da bacia hidrográfica.



8 - PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS



8. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

O município a ser mais afetado pela construção da Barragem Fáté é Quixeló, sofrendo alterações diretas já que o aquífero está localizado nos seus domínios. Este receberá água para seu abastecimento urbano e irrigação de suas terras. A localidade mais próxima da bacia hidrográfica a ser formada denomina-se Camasubinha, local do Siqueirão, onde existe um pequeno vilarejo urbano.

A localização destas comunidades e as condições primárias dos acessos a elas, além das dificuldades advindas das condições semi-áridas reinantes na região, têm dificultado a implantação de programas e projetos locais. Os investimentos privados têm sido praticamente inexistentes ou pouco significativos, restando somente a iniciativa estatal. Os planos de investimentos locais formam-se então com base nos programas governamentais, em seus projetos de desenvolvimento, entre os quais, além do aquífero Fáté e seus planos de aproveitamento do reservatório, vale salientar a importância do projeto "PROGER RURAL" e do "PROAMF".

O PROGER RURAL - Programa de Eletrificação Rural é um programa de parceria entre COSLICE - Companhia de Eletrificação do Ceará e o Banco do Brasil para a eletrificação de propriedades rurais ao longo do Rio Fáté, no Município de Quixeló.

O PROAMF - Programa Nacional de Assistência Familiar é um programa do Governo Federal e do Banco do Brasil para fornecer infra-estrutura básica aos meios e pequenos produtores rurais no que diz respeito a estruturação, irrigação, assistência técnica para o plantio de culturas, etc.

Não existem conflitos envolvendo a implementação do empreendimento da Barragem Fáté com outros programas do governo. Ao contrário, a obra enquadra-se inclusive num programa mais amplo denominado Projeto de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará (PROURBCE), em sua componente "Infra-Estrutura de Recursos Hídricos".



9 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

208

Av. Desembargador Moreira, 2020 - sala 401, Anápolis, CEP: 46.110-000, Foz de Iguazú - SP
Tel: (085) 224-6660

B - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

B.1 - AS ACESSÕES À ÁGUA

Para o enfrentamento das agressões às águas, as comunidades podem se valer dos seguintes instrumentos legais de âmbito federal:

- Constituição Federal de 1988

- Art. 23, VI, que estabelece a competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios em proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
- Art. 24, que estabelece competência concorrente da União, Estados e Municípios para legislar sobre: florestas, pesca, fauna, conservação da natureza, proteção do patrimônio histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico;
- Art. 225, institui a obrigatoriedade de estudo prévio de impacto ambiental a todas as intervenções potencialmente causadoras de degradação do meio ambiente e dá outras providências;
- Lei nº 3.824, de 23 de novembro de 1960, institui a obrigatoriedade de impacto das bacias hidrográficas de águas, represas ou lagos artificiais;
- Decreto nº 64.875, de 05 de março de 1967, institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas;
- Decreto nº 88.878, de 11 de janeiro de 1993, dispõe sobre a regulamentação da Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989 que trata do uso de agrotóxicos e componentes afins;
- Decreto nº 34.645, de 10 de julho de 1964 (o Código das Águas);
- Decreto nº 79.267, de 09 de março de 1977, estabelece normas sobre a polutibilidade da água;
- Decreto nº 58.877, de 29 de julho de 1961, dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou nocivos nas águas interiores ou litorâneas do País;
- Resolução CONAMA nº 02 de 03 de março de 1985, dispõe sobre a obrigatoriedade dos projetos de implantação de barragens serem apreciadas pelas instâncias estaduais competentes, para fins de licenciamento;
- Resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986, estabelece as diretrizes, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 20, de 10 de julho de 1989, classifica as águas em doces, salobras e salinas;
- Portaria SEMA nº 03, de 11 de abril de 1975, dispõe sobre a concentração de mercúrio por litro de água;
- Portaria 028 DTG, de 15 de janeiro de 1976, classifica as águas interiores do Território Nacional;
- Portaria SEMA 157, de 28 de outubro de 1982, estabelece normas para o lançamento de efluentes líquidos tóxicos decorrentes de atividades industriais;
- Portaria nº 36, do Ministério da Saúde, de 19 de janeiro de 1968, estabelece normas de potabilidade de água destinada ao consumo humano;
- Portaria MINTEP nº 124, de 20 de agosto de 1980, estabelece normas para a prevenção da poluição hídrica.



8.2 - AS ADESSÕES À VEGETAÇÃO E AO SOLO

Para o enfrentamento das agressões aos solos, as comunidades podem se valer dos seguintes instrumentos legais de âmbito federal:

- Estatuto da Terra, Lei nº 4.504 de 30 de novembro de 1964, dispõe sobre a produtividade da terra e a distribuição fundiária;
- Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, institui o novo Código Florestal, com a alteração de redação dada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989 e considera de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação situadas ao longo dos rios, cursos d'água, segundo perímetros de seu artigo 2º, a, 1, 2, 3, 4 e 5, situações nas nascentes e olhos d'água, conforme o art. 2º, e, deste documento legal;
- Lei nº 6.922, de 17 de abril de 1981, dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental (APA's), regulamentada pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990 que, por sua vez, teve seu texto atualizado pelo Decreto 99.555, de 27 de junho de 1990;
- Lei nº 6.225 de 14 de julho de 1976, dispõe sobre a discriminação de regiões onde é obrigatória a instalação de planos de proteção ao solo e combate à erosão;
- Lei nº 6.667 de 29 de junho de 1979, institui o Plano Nacional de Irrigação;
- Lei nº 4.770 de 22 de setembro de 1965, institui a obrigatoriedade de consulta às autoridades florestais na aprovação de plantas e planos de loteamento;
- Decreto nº 58.054, de 23 de março de 1966, que promulgou a Convenção sobre a Flora, Fauna e florestas Cereais dos Países da América;
- Decreto nº 76.823, de 17 de novembro de 1975, que promulgou a Convenção de comércio de fauna e flora selvagens em perigo de extinção;
- Decreto nº 98.087 de 30 de janeiro de 1990, institui as Reservas Extrativistas;
- Decreto nº 310, de 21 de outubro de 1981, promulgou o texto de Base da Convenção Internacional para a proteção dos vegetes;
- Decreto nº 89.326, de 31 de janeiro de 1984, institui as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE's);
- Decreto nº 67.567 de 13 de fevereiro de 1966 dispõe sobre o licenciamento da atividade mineral, uso do mineral minerais e diamante em áreas de extração de ouro;
- Decreto nº 99.547 de 26 de setembro de 1990, dispõe sobre a vedação de corte e exploração e comercialização de produtos e subprodutos florestais;
- Resolução nº 10 de 14 de dezembro de 1988, do CONAMA, estabelece os objetivos e competência das APAs;
- Resolução nº 02 de 13 de junho de 1988, do CONAMA, limita as atividades que podem ser exercidas nas ARIE's.

8.3 - AS ADESSÕES À FAUNA

Para o enfrentamento das agressões à fauna, as comunidades podem se valer dos seguintes instrumentos legais de âmbito federal:

- Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967, estabelece as normas básicas para a proteção da fauna;
- Lei nº 7.570 de 22 de novembro de 1988, trata da proibição de pesca em período de reprodução;
- Portaria do IBAMA nº 2.114 de 24 de outubro de 1980 determina a proteção do comércio de animais silvestres.



- Portaria nº 75-P de 03 de março de 1975, estabelece as normas para a ação sanatória;
- Portaria nº 1.532 de 22 de novembro de 1968, publica a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

9.3.1 - Âmbito Estadual

Para o enfrentamento das agressões ao meio ambiente de uma maneira geral, as comunidades podem se valer dos seguintes instrumentos legais de âmbito estadual:

- Constituição Estadual de 1988

- Art. 258, dispõe sobre a competência do Estado em utilizar seu poder executivo em prol do meio ambiente;
- Art. 263, dispõe sobre a promoção de educação ambiental em todas as níveis de ensino;
- Art. 264, garante ao Estado o poder de tomar stringentias os estudos de impactos ambientais para obras que seja considerer potencialmente degradadoras do meio ambiente;
- Art. 266, dispõe sobre o zoneamento ecológico-econômico em território estadual;
- Art. 267, dispõe sobre sanções administrativas na forma de lei para condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Art. 268, integra o desenvolvimento da política de irrigação com a política de recursos hídricos e com os programas de conservação do solo e de água;
- Lei nº 13.148, de 02 de dezembro de 1977, dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos existentes no Estado do Ceará e das outras providências;
- Lei nº 11.308 de 11 de abril de 1977, cria o Secretária de Recursos Hídricos do Estado do Ceará;
- Lei nº 11.411 de 28 de dezembro de 1967, cria o Conselho Estadual de Meio Ambiente - COEMA e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE;
- Decreto nº 14.526, de 02 de julho de 1991, dispõe sobre a preservação dos recursos hídricos regulamentando lei precedente;
- Portaria da SEMACE nº 14 de 23 de novembro de 1989, estabelece normas técnicas e administrativas do sistema de licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais no Estado do Ceará.

9.3.2 - Âmbito Municipal

Historicamente os municípios podem lançar mão de chamada "Lei Orgânica do Município" a qual tem orientada os municípios brasileiros, desde o final da década de 80, quanto ao dever de preservar os recursos naturais inseridos nos domínios de seus territórios, assegurando aos cidadãos o direito a um ambiente equilibrado. A obtenção da preservação ambiental deve ser buscada através da articulação dos municípios com as instâncias mais altas da administração pública ou através do convênio entre os municípios. As administrações municipais deverão atuar nos processos de planejamento, controle e fiscalização das atividades públicas ou privadas, potencialmente causadoras de degradação ambiental, e serem implementadas dentro de seus domínios territoriais. Os municípios terão o direito de promover a ordenação de seus territórios através da instituição de zoneamento ambiental, o qual conterá diretrizes gerais de ocupação do espaço municipal, visando a proteção dos recursos naturais.



O Plano Diretor dos municípios deverá contribuir com políticas ambientais específicas.

Az Prefeituras caberá ditar a regulamentação de concessões e licenças de funcionamento para atividades potencialmente degradadoras do patrimônio ambiental municipal.

O Poder Público Municipal deverá dar tratamento adequado às águas servidas da cidade, assim como aos resíduos sólidos de origem doméstica, exigindo o mesmo procedimento das responsáveis pela produção particular de resíduos industriais de qualquer natureza.

9.6 - A AÇÃO POPULAR

O art. 5º, LXIII da Constituição Federal de 1988, concede a qualquer cidadão a legitimidade para propor ação popular que vise, dentre outras, anular ato lesivo ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural da população.

10 - GERENCIAMENTO AMBIENTAL



10 – GERENCIAMENTO AMBIENTAL

10.1 - JUSTIFICATIVA

A implantação do Aquífe Feij deverá gerar significativos benefícios para as populações de sua área de influência, uma vez que, além do abastecimento de água da cidade de Curitiba, irá possibilitar o desenvolvimento de várias atividades produtivas.

Entretanto, durante a implantação e operação do empreendimento, adversidades terão que ser enfrentadas, quer pela própria interação de agentes ambientais, quer pelas alterações decorrentes da instalação de obras, quer pelas desenvolvimentos das atividades que serão exercidas na área. Dessa forma o acompanhamento e controle, sob a ótica ambiental, das diversas ações a serem desenvolvidas serão de fundamental relevância para a preservação das componentes ambientais.

Nessa concepção, o gerenciamento ambiental terá como função a aplicação dos planos de controle e monitoramento ambiental, visando à manutenção ou à melhoria da qualidade ambiental da área compatibilizando-a com a implantação do empreendimento.

O gerenciamento ambiental terá, também, a função de agir nas diversas fases do empreendimento, no sentido de fazer cumprir a aplicação de medidas minimizadoras das adversidades e maximizadoras dos benefícios gerados com o empreendimento. Nesse modo, o gerenciamento ambiental deverá anteceder à implantação do empreendimento.

Esta atividade deverá ser uma das primeiras a ser implantada na área, uma vez que todas as ações refletirão efeitos, que serão detectados a curto, médio ou longo prazo. O acompanhamento sistemático possibilitará a tomada de decisão a contínuo, no sentido de atenuar ou reverter as adversidades.

Os principais parâmetros de gerenciamento ambiental são: água, solo, ar, flora e fauna, o que é justificado pelas estreitas relações que apresentará estas componentes (as águas superficiais, os aquíferos subterâneos, os solos, a vegetação e os animais). As suas qualidades monitoradas ao longo da operação do empreendimento, possibilitará o acompanhamento das alterações ocasionadas sobre elas, assim como a adoção de medidas corretivas para a recuperação da qualidade do meio, a custos compatíveis e em tempo hábil.

A responsabilidade pelo monitoramento das intervenções sobre os componentes ambientais será compartilhada entre a empresa Fiscalizadora das obras, a SEMACE e a empresa construtora. Estas deverão garantir o cumprimento da legislação ambiental vigente nos âmbitos federal, estadual e municipal.

10.2 - AÇÕES DO GERENCIAMENTO

- Acompanhar as atividades de instalação de canteiro de obras e abertura de acessos;
- acompanhar os trabalhos de remoção da infra-estrutura existente;
- acompanhar os trabalhos de destinação final dos resíduos gerados durante a remoção da infra-estrutura existente na base hidráulica;
- demarcar e implantar a Área de Preservação Permanente no entorno do reservatório, com largura mínima de 60 metros;



- fiscalizar e dar manutenção à Área de Preservação Permanente, visando a conservação da flora e fauna nela contidas, e evitando o desenvolvimento de atividades agrícolas potencialmente degradadoras;
- impedir a corte da vegetação nas áreas de entorno do reservatório e proibir a caça e animais silvestres;
- acompanhar o desmatamento da bacia hidrográfica e o salvamento da fauna;
- controlar os processos de assoreamento e erosão nas áreas a montante do reservatório;
- monitorar as atividades com potencial de risco de poluição dos recursos físicos da bacia hidrográfica;
- inspecionar os trabalhos de recuperação das áreas degradadas;
- proporcionar tratamento aos irrigantes, visando a utilização racional dos recursos naturais, bem como de produtos químicos;
- acompanhar as operações de pesqueiro do açude;
- proporcionar a qualificação dos pescadores e viabilizar a criação de cooperativas;
- implantar os trabalhos de monitoramento da água, do ar e do solo;
- compatibilizar e otimizar as rotinas de análise de água e solo;
- estimular o uso de instalações, equipamentos, materiais de consumo e pessoal;
- organizar sistema de alerta para anomalias na qualidade da água e solo que, eventualmente sejam detectadas;
- instalar brigada de incêndio na área administrativa do reservatório, como medida de prevenção de riscos de acidentes com a vegetação;
- sinalizar as áreas do reservatório, incluindo área de uso restrito, área de inabitabilidade, área de preservação permanente e etc.;
- em período de grande colheita priorizar o uso do reservatório para o abastecimento público;
- otimizar a obtenção de recursos financeiros obtidos através de convênios e a contratação de serviços de terceiros;
- organizar uma estrutura de gestão para o monitoramento das águas e solos, com base nas instituições envolvidas. Supera-se que a supervisão fique a cargo do órgão estadual do meio ambiente;
- implantar auditorias ambientais periódicas para as ações do gerenciamento ambiental na operação do reservatório do Açude Público Fisk.

10.3 - AUDITORIA AMBIENTAL

A auditoria ambiental consiste em exame sistemático, periódico, documentado e objetivo, envolvendo análises, avaliações e conclusões, de operações e práticas realizadas em uma empresa (órgão ou entidade) em relação às exigências ambientais legais, normativas e de políticas internas. Aplica-se a auditoria no âmbito de um sistema de gerenciamento ambiental ou na documentação utilizada no licenciamento (Estudo de Impacto Ambiental - EIA, Relatório de Impacto no Meio Ambiente - RIMA, Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD, Plano de Controle Ambiental - PCA, entre outros). Neste caso, a auditoria passa a ser uma ferramenta do processo de Avaliação de Impacto Ambiental - AIA.² (FORNASARI FILHO, N., BRAGA, T. de O.; SATISTUCCI, S. G. G., e MONTANHEIRO, M. C. R., 1994).

a) Justificativa

A auditoria ambiental tem por objetivo detectar e equacionar todos os problemas técnico-ambientais, a partir de análise não só do desempenho do empreendimento, mas também das políticas, diretrizes e filosofias dos órgãos, dos Municípios, e pessoas envolvidas diretamente e indiretamente no gerenciamento do empreendimento, encarregados de



promover o atendimento das padrões de conformidade legal. Objetivo ainda avaliar a eficácia dos investimentos e da gestão do risco ambiental, possibilitando, entre outras coisas:

- determinar o montante do ativo ambiental, ou seja, o que os órgãos responsáveis exigidos, através da gestão dos projetos, já fizeram em termos ambientais;
- determinar o montante do passivo ambiental, ou seja, o que resta para ser feito em termos ambientais;
- determinar suas possibilidades de reduzir custos, através da alteração dos programas de manutenção, recuperação e controle de poluição e degradação ambiental;
- identificar oportunidades e viabilidades de expansão dos empreendimentos.

A realização da auditoria, independentemente da utilização que virará a ser dada aos resultados, por si só demonstrará a maturidade do órgão responsável pelo gerenciamento ambiental.

b) Escopo

- verificar se o empreendimento está regulamentado em relação ao licenciamento e autorizações municipais, estaduais e federais;
- verificar o cumprimento das restrições e exigências e recomendações municipais, estaduais e federais, constantes das licenças, autorizações e do estudo e relatório de impacto ambiental;
- verificar o cumprimento, pelo órgão responsável, através da gestão do empreendimento, de normas, padrões e parâmetros de qualidade ambiental da região em que se localiza o empreendimento;
- verificar se estão sendo cumpridas as leis, normas, regulamentos e procedimentos técnicos relativos à operacionalização do empreendimento, e controle, manutenção e monitoramento da qualidade ambiental da região em que se insere;
- avaliar a política ambiental do órgão responsável, através da gestão do empreendimento, no que se refere a:
 - adoção de medidas para avaliação, controle, mitigação e prevenção ambiental de suas atividades, nos vários segmentos do meio ambiente;
 - gerenciamento do uso e conservação das fontes de energia utilizadas;
 - participação de métodos de remediação de áreas degradadas, com o objetivo de tornar o desenvolvimento da recuperação ambiental processo, menos agressivo ao meio ambiente;
 - prevenção e limitação de acidentes;
 - conscientização e motivação do quadro técnico e pessoal envolvido direta e indiretamente na responsabilidade, gestão e desenvolvimento do empreendimento, quanto aos cuidados com os componentes ambientais;
 - informação à população sobre as atividades desenvolvidas na operacionalização do empreendimento e no controle da qualidade ambiental de sua área de influência;
 - acompanhamento do relacionamento entre o órgão empreendedor e as comunidades mais diretamente envolvidas.

O relatório de auditoria deverá conter as conclusões, recomendações e um plano de ação, sendo este o principal instrumento de trabalho durante do processo de auditoria ambiental.

O órgão responsável pela administração geral do empreendimento deverá submeter o relatório de auditoria ambiental ao órgão ambiental competente (Superintendência



Estado do Meio Ambiente - SEMACE) para sua apreciação e conhecimento, e deverá, ainda, publicar em jornal, de grande circulação no Estado do Ceará, um resumo do relatório, com as principais conclusões e recomendações.

c) Vantagens e Desvantagens da Auditoria Ambiental

Vantagens:

- ajuda a proteger o meio ambiente que sofre influências diretas e indiretas do empreendimento;
- identifica e documenta o cumprimento da lei, regulamentos e também de políticas e padrões de órgão responsável pelo empreendimento;
- fornece garantia à administração superior do órgão, quanto ao mesmo estar gerenciando adequadamente suas responsabilidades ambientais;
- ajuda a gerência de instalação audita a melhorar o seu desempenho ambiental;
- aumenta a conscientização ambiental dos técnicos da administração do empreendimento no tocante à políticas e responsabilidades ambientais;
- protege o órgão de eventuais ações de responsabilidades civis;
- auxilia o órgão empreendedor na obtenção de empréstimos e financiamentos nacionais e internacionais;
- facilita a obtenção de cobertura de seguro por danos ambientais;
- acelera o desenvolvimento global do sistema de gerenciamento ambiental;
- facilita a comparação e intercâmbio de informações entre operações e unidades operacionais do órgão.

Desvantagens:

- pode ser usada pela mídia como instrumento de informações sensacionalistas;
- se realizada de maneira incompetente ou por profissionais não experientes, pode levar à um falso senso de segurança no tocante ao gerenciamento de problemas ambientais;
- o órgão auditado pode sofrer pressões de entidades ambientalistas e do público em geral, para fornecer os resultados das auditorias internas.

15 - CONCLUSÃO



11 – CONCLUSÃO

A exemplo da praticamente todo o interior do Estado de Goiás, a região onde está localizada o município de Colúmbia, sofre significativos períodos anuais de déficit hídrico, que atingem fortemente as reservas naturais e as comunidades da área.

Os empreendedores do Aquífero Público Falt, quais sejam, o Governo do Estado de Goiás e o Banco Mundial, através do PROURB, aprovaram o abastecimento público do município de Colúmbia como uso prioritário do aquífero e a irrigação de terras no entorno de reservatório e no trecho permeável do Rio Falt (sistema Jaguaribe), a jusante da barragem, como sua segunda prioridade de utilização. A priorização e o futuro serão implementadas como atividades complementares para a otimização do aproveitamento e aquecimento das atividades econômicas das comunidades locais.

Os responsáveis pela tomada de decisão quanto à construção, ou não, de referido aquífero, deverão ter em mente os benefícios e prejuízos potencialmente gerados pelo empreendimento. Assim, este documento deve voltar a atenção das órgãos competentes para as principais mudanças a ocorrerem na região devido à esta intervenção específica, porém radical, naquele ambiente natural e antropico.

Considerando que em todo o desenvolvimento do presente Estudo de Impacto Ambiental as análises foram efetuadas de acordo com as bases de empreendimento, forma de natural que a conclusão também o seja. Assim nesta conclusão indica-se à os impactos a serem particularmente considerados pelos tomadores de decisão quanto à implementação, ou não, do projeto proposto.

Na fase de estudos e projetos os principais impactos adversos ocorrem devido aos processos de desapropriações resultando sobre a disponibilidade e o uso das terras, principalmente daqueles municípios ocupados por agricultura intensiva. Estes são, principais representantes da estrutura fundiária local.

As desapropriações atingem diretamente as comunidades rurais envolvidas, pois lidam com alterações, via de regra drásticas em seus meios de vida.

Famílias que vivem exclusivamente da exploração intensiva da terra, vivem-se na iminência de perderem esse recurso. Esta fase atinge-as profundamente criando angústias e expectativas. Angústias, por não saberem exatamente onde e como que devem passarão a viver no futuro. Expectativas em relação à obtenção de uma qualidade de vida melhor que aquela que possuem atualmente. Tais aspectos chegam a imprimir em processos de migração e alterações dos laços familiares e sociais. Algumas famílias preferem sair e ocupar outras terras para garantirem a manutenção de seus laços familiares. Mas, no caso do Aquífero Falt, a maioria prefere ficar, esperando para poder usufruir, finalmente, do recurso cuja obtenção sempre lhes foi tão difícil, e aqui, e com ele, melhores e melhores condições de vida.

Em nenhum outro momento dos projetos de implantação de aquíferos, a população sofre tantos impactos adversos como na ocasião das desapropriações. Por isso torna-se essencial que todas as famílias atingidas por este impacto sejam devidamente esclarecidas sobre a natureza do empreendimento, seus objetivos, seu provável cronograma de implantação e outras informações sobre os empreendedores e a obra, minimizando-lhes assim os danos.



Tão importante quanto estabelecer a totalidade da comunidade atingida é consultá-la sobre suas expectativas em relação ao local da futura moradia e sobre suas opiniões e planos em relação ao trabalho.

A vida nômade das famílias do município de Quixadá, que serão diretamente atingidas pela construção do Açude Foz, deveria, por ela só, garantir-lhes algumas melhorias básicas, no momento em que a atenção do Governo do Estado recai sobre elas, sendo admitidas as realidades. Por isso faz-se imprescindível que o Plano de Reassentamento contemple esta comunidade no que diz respeito ao conhecimento da condições decorrentes de moradia, trabalho, saúde e ensino às crianças.

Na fase de implantação ocorre a maior parte dos impactos adversos de toda a implantação do açude. Os principais impactantes são os meios físico e biótico.

O desmatamento, a exploração de jazidas, os movimentos de terra e a construção propriamente dita das obras de engenharia exercem sobre o meio físico, resultando em processos erosivos, comprometendo a qualidade e disponibilidade de solos, a qualidade das águas, a rede de drenagem natural das áreas modificadas e o uso produtivo até então realizado naquelas áreas.

Tais intervenções do empreendimento atingem de maneira direta e com grande magnitude, o meio biótico-e, a exemplo do meio físico, com modificações de longa duração. Assim grandes áreas são desmatadas de sua vegetação nativa, implicando em aumento do escoamento superficial, maior compactamento do solo pelo maquinário regional, impermeabilização dos solos e conseqüente perda gradual de fertilidade natural, maior propensão à poluição dos recursos hídricos e desequilíbrios ecológicos das áreas diversas. A supressão da flora atinge diretamente a fauna local, trazendo prejuízos consideráveis à vida de seres equacionados. Sabe-se porém que, apesar de comprometida a biodiversidade local, a curto, médio e a longo prazo, a simples existência do lago e a penetração do trecho a jusante do barramento, propiciam o surgimento de novas interações ecológicas, antes inexistentes em micro-climas caracterizados pela semi-árida.

A fase de operação do açude é caracterizada pelos benefícios que traz às populações. O abastecimento d'água, a irrigação, e desenvolvimento da piscicultura e a geração de um certo mercado voltado ao turismo e ao lazer abrem, às comunidades locais, uma série de possibilidades de obtenção de melhores de qualidade de vida.

Quanto, igualmente, a comunidade, na medida em que, ao construir o açude, o poder público se compromete com a colocação e a reforma de diversos equipamentos de infraestrutura básica, nas cidades e nos campos.

É salutar e assumido pelo governo do Estado do Ceará, que a parceria com o Banco Mundial, na construção de açudes, inclui cláusulas no sentido de dar ao município todos os novos reservatórios, de diversas infra-estruturas básicas. Assim os municípios adquirem estradas, redes de abastecimento de água tratada e esgotamento sanitário, coberturas racionais da rede elétrica dentro de seus domínios, melhorias nas redes viárias e a atenção governamental voltada para os déficits nos sistemas de saúde e de ensino, com fins de implantação de programas complementares, como incentivos, consórcios, etc.

A fase de monitoramento e controle ambiental tem para minimizar diversos impactos e evitar outros tantos.



Os impactos mais passíveis de minimização pelas ações mitigadoras são aqueles instituídos pelas ações de desmatamento, exploração de jazidas, instalação de canteiro de obras e construção da barragem e obras complementares. Os componentes mais impactados são as estruturas geológicas locais, as tocas, a flora, a fauna e as águas superficiais. Assim, são estes os principais eixos dos planos de mitigação. A população obviamente atingida deverá ser beneficiada de um plano de reassentamento que responda às suas necessidades materiais e espirituais, para o estabelecimento de suas comunidades de trabalho e de convivência social.

O modelo estatístico empregado para a área de influência funcional da Barragem Fiel contempla 1000 possibilidades de análise de impactos ambientais, das quais apenas 285 se revelaram efetivas, e 56 indefinidas quanto ao atributo caráter. Dos 285 impactos efetivos, 174 (61,05%) são de caráter benéfico e 111 (38,95%) são de caráter adverso. Os impactos benéficos de grande magnitude totalizam 9 e os impactos adversos de grande magnitude somam 3. Estes últimos, 100% podem ser minimizados através dos planos de mitigação. Assim, de acordo com a análise quantitativa dos impactos ambientais resultantes da construção e operação do Aqueduto Público Fiel, conclui-se que este empreendimento pode e deve ser implantado.



12 - EQUIPE TÉCNICA

280

**12 - EQUIPE TÉCNICA**

EQUIPE DO PROJETO	ÁREAS DE ATUAÇÃO	QUALIFICAÇÃO
ANTÔNIO JANSCH PEREIRA MENDES	MEIO AMBIENTE	ENG. AGRÔNOMO
JOSÉ ROBERTO DE PAULA	GEÓLOGO	GEÓLOGO
PAULO SILAS DE SOUZA	CADASTRO	ENG. AGRÔNOMO
MARCOS CÉSAR FEITOSA	RESENTAMENTO	GEÓLOGO
JOAQUIM CARTAXO FILHO	RESENTAMENTO	ARQUITETO
LINDA MARIA DE PONTES COMEM	SÓCIO-ECONOMIA	SOCIÓLOGA
MÁRCIA REGINA LIMA DE OLIVEIRA	MEIO AMBIENTE	BIOLOGA
ROBERTO SMITH	SÓCIO-ECONOMIA	ECONOMISTA
RENATO CARRNÁ LEITÃO	RECURSOS HÍDRICOS	ENG. CIVIL
MAURO MELO	TOPOGRAFIA	ENG. CIVIL
SARA MARLA P. BENVENUTI	MEIO AMBIENTE	GEÓLOGA



11 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

202



- CUNHA, H. F. A. e CALJURI, M. C. - Estudo da Perfil Social da CESP (Reassessamento) Como Medida Mitigadora de Impactos Ambientais - A UHE Itaipuap, I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA ENGENHARIA AMBIENTAL, Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada - CRHEA, USP, São Carlos, 1998.
- DEUTSCH, L. A. , PUCOJA, L. R. Os Animais Silvestres : Proteção, doenças e manejo. (São Paulo, Rio de Janeiro, 1998).
- DRPM - Avaliação Regional do Setor Mineral - Ceará, Brasília, 1976. Solução nº 46, 106p.
- DUCKE, A. - Estudos Botânicos do Ceará. ESAM, Mossoró, 1978. 106p.
- FERNANDES, A. - Temas Fitogeográficos. Fortaleza, 1960.266p.
- FIGUEIRODO, R. B. - Engenharia Social - Soluções Para Anos de Fome, Martins Books, São Paulo, 1994.
- GONÇALVES, J.A., Abelhas Indígenas do Ceará. Boletim Cearense de Agronomia, Vol. 14 P. 1-13, Fortaleza, 1973.
- GURGEL, J.J.S. & OLIVEIRA, A.B. - Efeitos da Introdução de Peixes e Crustáceos no Seleni-Árido do Nordeste Brasileiro. Coleção Mossoroense - 423 Ser. II 26p. Mossoró, 1987.
- HARGREAVES, G.H. - Disponibilidades e Deficiências de Unidade para a Produção Agrícola do Ceará, Brasil. Universidade de Utah, 1973. 69p.
- HENRIQUES, A.C. Aspectos Metodológicos da Avaliação de Impactos Ambientais de Empreendimentos Hidrelétricos, in Revista da Associação Portuguesa de Recursos Hídricos, Volume 6, nº 1, 22p.
- HUSCH, R. As Florestas da América do Sul. Polígono, São Paulo, 1972.
- IBGE - Síntese Preliminar do Censo Demográfico, 1991. nº 8 - Ceará. Rio de Janeiro, V.6, 1991. 112p.
- PLANICE - Anuário Estatístico do Ceará, 1992. Fortaleza, 1993. 1.084p.
- PTENGECEMPRE - Lixo Municipal - Manual de Gerenciamento Integrado. Coordenação Niza Silva Jardim, 1ª Edição. Publicação IPT nº 2163, São Paulo, 1995.
- JACOMINE, P.R.T. et al - Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará. Vol. 1, Recife, 1973. 301p.
- LEOPOLD, L. B. et al - A procedure for estimating environmental impacts, UNCR, Circular nº948, Washington, DC, USA, 1977. 13p.
- MARONI, A. J. E. MORTICELI, J. J. - SIA-PRIMA: A busca do possível. Técnica e economicamente. I CONGRESSO BRASILEIRO DE ANÁLISE AMBIENTAL, Centro de Estudos Ambientais, UNESP, Rio Claro, 1994.
- MARTINI, G. - População, Meio Ambiente e Desenvolvimento - Verdades e Contradições, Editora de UNICAMP, Campinas, 1993.



- MOTA, S. - Preservação de Recursos Hídricos, Rio de Janeiro, AMBIO, 1989, 222p.
- RASCIMENTO, H.G. de - Avaliação de Impactos Ambientais de Grandes Barragens: um estudo de caso. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1991, 203p. (Tese de Mestrado).
- RAIÇA, M.P. - Algumas Considerações sobre a Fauna da Região Semi-Árida do Nordeste Brasileiro. Coleção Monocromata 404 Ser. S. Mossoró, 1983, 31p.
- PEREIRA, M. A. dos R., SILVA, C. L. e PEREIRA NETO, M. dos R. - Aspectos Socioeconômico-Sociais da Utilização do Limbo na Irrigação. I CONGRESSO BRASILEIRO DE ANÁLISE AMBIENTAL, Centro de Estudos Ambientais, UNESP, Rio Claro, 1994.
- REY, L. - Prevenção das Feições para a Saúde Decorrentes dos Empreendimentos Hidráulicos. Revista Médica de Mopambiquê, Vol. I, nº 2, Mopambiquê, 1982, 7p.
- ROCHA, A. A. - Aspectos Biológicos e Serem Observados na Construção de Lagos Artificiais e Cultivos com a Prevenção. Belo Horizonte, 1989, 30p.
- ROSSINI, A. J., RODRIGOS, J. L. S. e ACHÉ, L. M. - Proteção de Mananciais: um alerta às municipalidades. I CONGRESSO BRASILEIRO DE ANÁLISE AMBIENTAL, Centro de Estudos Ambientais, UNESP, Rio Claro, 1994.
- CEMA - Legislação Federal Sobre Meio Ambiente - Referências. Brasília, 1986, 29p.
- SECRETARIA DE Cidades Industriais do Ceará, 1982, 687p.
- SILVA, A.B. - Prevenção de Poluição em Águas Subterrâneas. Belo Horizonte, 44p.
- SILVA, F.B.R. et al - Zoneamento Agroecológico do Nordeste (Diagnóstico) do Cuiabá Natural e Agro-ecio-econômico. Petrolina, EMBRAPA/CNPATSA, 1983, 2 V.
- SPH/UNIAÇÓ, OS Consultores de Engenharia Ltda, Projeto Executivo de Barragem Mauquê: Relatório Final e Memorial de Cálculo, Fortaleza, 1989.
- SUDENE - Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste. Folha nº 18. Jaguaribe-ME. Série Hidrogeologia nº 58. Recife, 1979, 343p.
- TUNDESI, J.G. - Limnologia de Represas Artificiais. Boletim de Hidráulica e Saneamento nº 11. São Carlos, USP/Escola de Engenharia de São Carlos, 1989, 41p.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO / OCDE / CEMAM - Educação Ambiental - Projetos e Experiências. Coordenação Arle Benedito Macedo e Maria Cristina de Lourdes Guarnier. São Paulo, 1988.



ANEXOS



ANEXO I – MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS



ANEXO B – PLANTA DEL BARRAJÓN PAJ.



**ANEXO III- CADASTRO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA O DESMATAMENTO
(PORTARIA 11.995 – IBAMA).**

Este Cadastro de Informações Técnicas para o Desmatamento , foi elaborado com base na Portaria nº 113 / 95 do IBAMA , devendo o mesmo ser protocolado no IBAMA para solicitar a respectiva licença de desmatamento.



**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS
NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA
SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO CEARÁ**

AMEXO II (PORTARIA 113 / 85)

CADASTRO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA DESMATAENTO

1 - QUALIFICAÇÃO DO PROPONENTE :

- 1.1 - Nome: Secretaria de Recursos Hídricos - SRH
- 1.2 - CGC : 1.902.1203/9081-42
- 1.3 - Endereço : Av. Afonso Albuquerque S/N, Centro Administrativo Gov. Virgílio Távora, Ceará. Prédio da SEDAC, 1ª e 2ª andas, Bloco C.

2 - IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA A SER DESMATADA

- 2.1 - Domicinção : Fazenda Carmelinda
- 2.2 - Área total da propriedade : 309,00km²
- 2.3 - Área de Reserva Ecológica : 258,16 ha (perímetro de 25.816,32m x 102m)
- 2.4 - Área a Desmatar : 548,48 ha
- 2.5 - Município : Guaxiá - Ce
- 2.6 - Título de Domínio : Decreto de Desapropriação Nº 25.325 de 29/12/1998
- 2.7 - Localização :

A área encontra-se contornada pelas seguintes Coordenadas:

U.T.M 9 310 000 / 8030 000 N e 480 500 / 480 000 E.

2.8 - Vias de Acesso e Condições de Tráfego

A cidade de Guaxiá localiza-se a 476 km de Fortaleza e seu acesso é feito , desde Fortaleza passando por vários municípios tais como : Itatinga , Horizonte , Pacajus , Russas , Auto Santo , Jaguaribe , Itó e Iguati , pelas rodovias BR 118 , CE 184 e CE 201. De Guaxiá até a área do açude percorre-se 18,5 Km em estrada vicinal que liga a sede do município à cidade de Acopiara.

3 - CARACTERÍSTICAS FÍSICOGRÁFICAS DA REGIÃO :

- 3.1 - Relevo : O relevo da região pode ser considerado como suave ondulado a ondulado.
- 3.2 - Cobertura Florestal por Tipologia %: A tipologia florestal da área em questão é de tipo caatinga hiperarborescente , intensamente antropizada recobrendo entre 10 a 20% da área total.
- 3.3 - Recursos Hídricos :
A área da propriedade é recortada por alguns riachos intermitentes que fazem parte da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe.
- 3.4 - Unidade Pedogenética Dominante: Associações de solos pluviais com planossolos sodizados; associações de solos álbicos com bruno não cálcicos. Podzólico Vermelho-Murano eutríficos.
Fertilidade : Média
Permeabilidade : De boa permeabilidade nos horizontes A moderadamente inteados nos horizontes
Profundidade : Solos profundos (alvíscos, planossolos e Podzólicos) solos



- 3.5 - Precipitação Pluviométrica Anual : 177mm
- 3.6 - Período Seco : julho a dezembro
- 3.7 - Período Chuvoso : Janeiro a Junho

4 - JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS :

- 4.1 - Objetivo do Desmatamento : O desmatamento tem por objetivo principal a construção do Aqueduto Fiel em Quissê - Ce.
- 4.2 - Destino do material lençoso e de outras formas de interesse biológico/ecológico do desmatamento :
Todo o material lençoso será comercializado na região em forma de lenha e/ou como carvão vegetal.

5 - ESPÉCIES ARBÓREAS DOMINANTES :

- Árvore do conhecimento na área, identificou-se as seguintes espécies:
- Orton sandwicensis - mamoeiro
 - Conocarpus leprosum - melão-de
 - Academastera cultrata - jangco
 - Casuarina ficoides - catujame
 - Bauhinia sp. - moçoó
 - Mimosa acutispula - jurema preta

6 - QUANTIA DO MATERIAL LENÇOSO :

- 1 - Lençoso : não existem madeiras nobres que justifique a exploração de madeiras para lençoso.
- 2 - Lenha : 40 m³
- 3 - Total de Lenha 16.400 m

7 - ORIENTAÇÃO TÉCNICA SOBRE O DESMATAMENTO :

7.1 - FORMAS DE DESMATAMENTO

7.1.1 - Desmatamento Manual com Corteira Mecanizada - TIPO 1

Esta atividade de exploração será efetuada manualmente com facas, machos e machados, visando o aproveitamento da lenha. O corte será efetuado utilizando-se tratores de esteira equipados com lâminas extensoras. As lenhas serão incineradas para evitar a contaminação da água.

7.1.2 - Desmatamento Seletivo - TIPO 2

Neste tipo de desmatamento parte das árvores com diâmetros mais espessos, acima de 10cm deverão permanecer intactas, desde que não atrapalhe alguma construção e o restante das árvores serão exploradas manualmente e o material lençoso será aproveitado. As árvores mais grossas deverão permanecer como remanescentes da vegetação e o paisagismo das áreas do complexo turístico deverá respeitar estas áreas.

7.1.3 - Desmatamento Mecanizado - TIPO 3

O desmatamento neste caso será totalmente mecanizado, utilizando-se tratores de esteira equipados com lâminas frontais reguláveis e/ou anatóis.



O Quadro Nº 01, mostra as áreas a serem desmatadas e a respectiva forma ou tipo de desmatamento:

Quadro Nº 01 : Formas e/ou Tipos de Desmatamento

DISCRIMINAÇÃO	ÁREA (ha)	FORMA (O) TIPO
Área Hidrológica	413,99	1
Complexo Turístico	46,00	2
Irrigação	100,00	2
Matagém	3,00	3

B- ELABORAÇÃO DO CADASTRO :

Nome : Mauro Ferreira Lima

Profissão : Engenheiro Florestal

Endereço : Senador Virgílio Teixeira, 2.200-Apto. 501 - Dionísio Torres

CEP : 60.170.250 - Fortaleza Ceará

Registro no CREA : 3881 - D



ART DO TÉCNICO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO



**ANEXO IV – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE RESERVA ECOLÓGICA,
PRESERVAÇÃO PERMANENTE E CORREDORES DE ESCAPE.**