



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS -
SEMARH

VOLUME I

TOMO C: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Capítulos 7 a 13.

Revisão/00
Junho/2009

ÍNDICE GERAL

APRESENTAÇÃO.....	1/2
1 IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR	1/4
1.1 Identificação da Atividade.....	1/4
1.2 Identificação do Empreendedor.....	3/4
1.3 Identificação da Empresa responsável pela elaboração do estudo	4/4
2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	1/35
2.1 Legislação Federal incidente sobre o empreendimento e Meio Ambiente.....	2/35
2.2 Legislação do Estado do Rio Grande do Norte na área de recursos Hídricos.....	17/35
2.2.1 Constituição do Estado do Rio Grande do Norte de 1989.....	18/35
2.3 Legislação do Estado do Rio Grande do Norte na área de Meio Ambiente	20/35
2.3.1 Constituição do Estado do Rio Grande do Norte de 1989.....	21/35
2.4 Legislação do Estado da Paraíba na área de recursos hídricos e meio ambiente.....	25/35
2.5 Programas e Políticas públicas e sua compatibilidade com o empreendimento.....	31/35
3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS.....	1/11
3.1 Eixos Estudados.....	1/11
3.1.1 Eixo 1	1/11
3.1.1.1 Eixos 2 e 3.....	2/11
3.2 Avaliação qualitativa da localização da Barragem Bujari em relação aos aspectos favoráveis e desfavoráveis dos sítios	7/11
3.2.1 Fatores Favoráveis.....	9/11
3.2.2 Fatores Desfavoráveis	9/11

3.3 Alternativa Selecionada	10/11
4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	1/18
4.1 Apresentação.....	1/18
4.1.1 Objetivos	1/18
4.1.1.1 Empreendimentos associados e decorrente da barragem	1/18
4.2 Histórico do Proponente	5/18
4.3 Justificativas para o Empreendimento	8/18
4.4 Descrição do Empreendimento.....	9/18
5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE	1/6
5.1 Estabelecimentos das áreas de influência.....	1/6
5.1.1 Fatores considerados e observados.....	1/16
5.1.1.1 Justificativas da definição dos limites das áreas de influência.....	4/6
5.1.1.2 Apresentação das áreas geográficas.....	4/6
6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL APRESENTAÇÃO.....	1/2
6.2 Área de Influência Direta	
6.2.1 Meio Físico	1/87
6.2.1.1 Geologia e Geomorfologia.....	1/87
6.2.1.1.1 Identificação de áreas de risco geotécnicas e fuga d'água	1/87
6.2.1.1.2 Áreas de interferência do empreendimento com atividades minerárias formais e informais.....	28/87
6.2.1.1.3 Caracterização da dinâmica superficial e de setores com diferentes graus de susceptibilidade a processos erosivos e deposicionais.....	34/87
6.2.1.2 Pedologia	48/87
6.2.1.2.1 Planossolo.....	48/87
6.2.1.2.1.1 Aptidão Agrícola do Planossolo.....	50/87
6.2.1.2.1.1.2 Neossolo Quartzarênico.....	54/87

6.2.1.2.1.1.2 Aptidão Agrícola do Neossolo Quartzênico.....	56/87
6.2.1.3 Recursos Hídricos.....	57/87
6.2.1.3.1 Caracterização e Avaliação do Regime Hidrológico dos cursos d'água da área de Influência Direta	57/87
6.2.1.3.1.1 Águas Superficiais.....	65/87
6.2.1.3.1.2 Águas Subterrâneas.....	65/87
6.2.1.3.1.2.1 Caracterização dos poços existentes na região	65/87
6.2.1.3.1.3 Diagnóstico da qualidade das águas.....	73/87
6.2.1.3.1.3.1 Águas Subterrâneas.....	73/87
6.2.1.3.1.3.2 Águas Superficiais.....	75/87
6.2.1.3.2 Potenciais Poluidores.....	87/87
6.2.2 Meio Biótico.....	1/139
6.2.2.1 Ecossistemas Terrestres.....	1/139
6.2.2.1.1 Caracterização do bioma Caatinga	4/139
6.2.2.1.2 Identificação de áreas para relocação da fauna.....	11/139
6.2.2.1.3 Cobertura Vegetal e Florística.....	1/139
6.2.2.1.4 Fitossociologia	18/139
6.2.2.1.4.1 Metodologia.....	18/139
6.2.2.1.4.1.1 Sistema de Amostragem e Coleta de dados	19/139
6.2.2.1.4.1.2 Análise da Composição Florística presente na área de estudo	26/139
6.2.2.1.4.1.3 Análise Fitossociológica do Remanescente Florestal.....	28/139
6.2.2.1.4.1.4 Análise da Regeneração Natural.....	32/139
6.2.2.1.4.1.5 Rendimento Volumétrico do Remanescente Florestal.....	33/139
6.2.2.1.4.2 Resultados obtidos	34/139
6.2.2.1.4.2.1 Análise da Composição Florística presente na área de estudo	37/139
6.2.2.1.4.2.2 Análise Fitossociológica do Remanescente Florestal.....	48/139
6.2.2.1.4.2.3 Análise da Regeneração Natural.....	54/139
6.2.2.1.4.2.4 Rendimento Volumétrico do Remanescente	

Florestal.....	58/139
6.2.2.1.5 Fauna	64/139
6.2.2.1.5.1 Resultados dos Levantamentos	66/139
6.2.2.1.5.1.1 Invertebrados.....	67/139
6.2.2.1.5.1.2 Vertebrados	76/139
6.2.2.1.5.1.3 Espécies Ameaçadas de Extinção	103/139
6.2.2.1.5.2 Resgate de Fauna	104/139
6.2.2.1.5 Fauna	64/139
6.2.2.2 Ecossistemas Aquáticos	105/139
6.2.2.2.1 Caracterização e Análise dos Ecossistemas Aquáticos presentes na área do empreendimento	108/139
6.2.2.2.1.1 Parâmetros Biológicos do empreendimento.....	112/139
6.2.2.2.1.1.2 Flora Aquática	113/139
6.2.2.2.1.3 Fauna	114/139
6.2.2.2.1.3.1 Ictiofauna.....	114/139
6.2.2.2.1.3.2 Macroinvertebrados.....	117/139
6.2.3 Meio Socioeconômico.....	1/50
6.2.3.1 Uso e Ocupação do Solo	1/50
6.2.3.2 Caracterização Socioeconômica das Comunidades Afetadas.....	2/50
6.2.3.2.1 Lagoa do Combo	3/50
6.2.3.2.2 Sítio Carnaúba	4/50
6.2.3.2.3 Abreu de Baixo	5/50
6.2.3.2.4 Vazante	6/50
6.2.3.2.5 Barra dos Targinos.....	6/50
6.2.3.2.6 Braga.....	8/50
6.2.3.2.7 Timbaúba	10/50
6.2.3.2.8 Riachão	11/50
6.2.3.2.9 Bonsucesso.....	13/50
6.2.3.2.10 Primeira Lagoa	14/50
6.2.3.2.11 Fazenda Trincheira	16/50
6.2.3.2.12 Pedra Tapada.....	18/50
6.2.3.2.13 Sítio Cuandú.....	19/50
6.2.3.2.14 Lagoa Seca	21/50

6.2.3.2.15 Lagoa dos Currais	23/50
6.2.3.2.16 Barbaço dos Henriques	25/50
6.2.3.2.17 Cajazeiras	26/50
6.2.3.2.18 Bujari	27/50
6.2.3.2.19 Boqueirão	30/50
6.2.3.2.3 Análise Socioeconômica das Comunidades	30/50
6.2.3.2.4 Cadastro Socioeconômico - CSE	32/50
6.2.3.2.4.1 Síntese Analítica dos Questionários Aplicados	34/50
6.2.3.2.5 Plano de Reassentamento.....	44/50
6.2.3.2.5.1 Seleção dos Beneficiários	46/50
6.2.3.2.5.2 Descrição da Área da Agrovila	48/50
6.2.3.2.5.2.1 Infraestrutura da agrovila.....	50/50
6.2.3.2.5.2.2 Piscicultura	50/50
6.3 Área de Influência Indireta	
6.3.1 Meio Físico.....	1/24
6.3.1.1 Geologia, Geomorfologia e Pedologia	1/24
6.3.1.1.1 Caracterização Geológica.....	2/24
6.3.1.1.2 Caracterização do Relevo.....	6/24
6.3.1.1.3 Caracterização da Pedologia	10/24
6.3.1.2 Clima	13/24
6.3.1.1.2 Clima do Nordeste Brasileiro.....	13/24
6.3.1.1.2.2 Clima do Rio Grande do Norte e da área em estudo ..	14/24
6.3.1.3 Recursos Hídricos	23/24
6.3.2 Meio Biótico.....	1/42
6.3.2.1 Ecossistemas Terrestres	7/42
6.3.2.1.2 Fauna Terrestre.....	26/42
6.3.2.2 Ecossistemas Aquáticos	38/42
6.3.3 Meio Socioeconômico	1/121
6.3.3.1 Estrutura Produtiva e de Serviços	3/121
6.3.3.3.1 Araruna.....	3/121
6.3.3.3.2 Cacimba de Dentro	4/121
6.3.3.3.3 Campo de Santana	5/121
6.3.3.3.4 Dona Inês	6/121

6.3.3.3.5 Logradouro	7/121
6.3.3.3.6 Riachão	8/121
6.3.3.3.7 Baía Formosa	9/121
6.3.3.3.8 Canguaretama.....	10/121
6.3.3.3.9 Montanhas.....	11/121
6.3.3.3.10 Nova Cruz	12/121
6.3.3.3.11 Passa e Fica.....	13/121
6.3.3.3.12 Pedro Velho.....	13/121
6.3.3.3.13 Serra de São Bento	14/121
6.3.3.1.2 Organização Social e Serviços Públicos dos Municípios Inseridos na Área da Bacia Hidrográfica	15/121
6.3.3.1.2.1 Araruna.....	16/121
6.3.3.1.2.2 Cacimba de Dentro.....	23/121
6.3.3.1.2.3 Campo de Santana.....	29/121
6.3.3.1.2.4 Dona Inês	36/121
6.3.3.1.2.5 Logradouro	43/121
6.3.3.1.2.6 Riachão	48/121
6.3.3.1.2.7 Baía Formosa.....	54/121
6.3.3.1.2.8 Canguaretama.....	60/121
6.3.3.1.2.9 Montanhas.....	66/121
6.3.3.1.2.10 Nova Cruz	72/121
6.3.3.1.2.11 Passa e Fica.....	79/121
6.3.3.1.2.12 Pedro Velho.....	85/121
6.3.3.1.2.13 Serra de São Bento	91/121
6.3.3.2.1 Avaliação Socioeconômica dos Municípios Inseridos na Área da Bacia Hidrográfica.....	97/121
6.3.3.3 Patrimônio Histórico Cultural Paisagístico e Arqueológico.....	101/121
6.3.3.3.1 Araruna.....	101/121
6.3.3.3.2 Cacimba de Dentro	104/121
6.3.3.3.3 Campo de Santana	104/121
6.3.3.3.4 Dona Inês	105/121
6.3.3.3.5 Logradouro	105/121
6.3.3.3.6 Riachão	107/121

6.3.3.3.7 Baía Formosa.....	107/121
6.3.3.3.8 Canguaretama.....	110/121
6.3.3.3.9 Montanhas.....	111/121
6.3.3.3.10 Nova Cruz	112/121
6.3.3.3.11 Passa e Fica	114/121
6.3.3.3.12 Pedro Velho.....	114/121
6.3.3.3.13 Serra de São Bento.....	115/121
6.3.3.4 Comunidades Tradicionais.....	116/121
6.3.3.5 Planos e Projetos Co-localizados.....	118/121
7 ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL.....	1/9
7.1 Síntese da Caracterização da Área de Estudo e Descrição dos Fatores Ambientais a Sofrerem Influência Durante as Fases de Implantação e Operação do empreendimento.....	3/9
7.1.1 Fases de Implantação e Operação	7/9
8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	1/29
8.1 Procedimentos Metodológicos.....	2/29
8.2 Apresentação da Matriz de Impactos.....	6/29
8.3 Análise dos Impactos.....	14/29
8.4 Balanço entre os Impactos Positivos e Negativos.....	19/29
8.5 Matriz Integrada de Impactos.....	23/29
9 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO.....	1/120
9.1 Classificação das Medidas Mitigadoras.....	2/120
9.1.1 Limpeza do Terreno.....	2/120
9.1.2 Contratação de Construtora/Pessoal.....	5/120
9.1.3 Instalações de Canteiros de Obras.....	7/120
9.1.4 Mobilização dos equipamentos.....	11/120
9.1.5 Terraplenagem.....	13/120
9.1.6 Construção Civil/Edificações.....	15/120
9.1.7 Obras Cíveis Auxiliares.....	18/120
9.1.8 Montagem dos Equipamentos.....	24/120

9.1.9 Plano de Emergência.....	26/120
9.1.10 Testes Pré-operacionais.....	40/120
9.1.11 Desmobilização/Limpeza Geral da Obra.....	41/120
9.1.12 Fases de Operação.....	42/120
9.2 Proposição dos Programas Ambientais.....	43/120
9.2.1 Proposta de Zoneamento Ambiental da área de entorno do reservatório.....	43/120
9.2.2 Plano de Comunicação Social.....	44/120
9.2.3 Programa de Relocação da População Afetada.....	49/120
9.2.4 Programa de Indenização de Terras e Reassentamento.....	66/120
9.2.5 Programa de Apoio Técnico às Prefeituras.....	75/120
9.2.6 Programa de Controle de Saúde Pública.....	75/120
9.2.7 Plano de Educação Ambiental.....	77/120
9.2.8 Programas de Controle e Monitoramento Florestal.....	81/120
9.2.9 Programa de Controle para a Recomposição Florestal.....	83/120
9.2.10 Programa de Monitoramento Florestal.....	106/120
9.2.11 Programa de Conservação da Fauna e da Flora.....	115/120
9.2.12 Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna.....	116/120
10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL E CONCLUSÃO.....	1/7
10.1 Prognóstico das Condições Ambientais na Ausência do Empreendimento.....	1/7
10.2 Prognóstico das Condições Ambientais com o Empreendimento.....	3/7
10.3 Conclusão.....	6/7
11 EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1/2
12 REFERÊNCIAS.....	1/18
13 GLOSSÁRIO.....	1/27

ILUSTRAÇÕES

ILUSTRAÇÃO	PÁG.
Figura 7.1 – Representação esquemática dos barramentos no rio Bujari.	1/9

GRÁFICOS

GRÁFICOS	
Gráfico 8.1 - Relação entre o caráter dos impactos ambientais e o meio.	19/29
Gráfico 8.2 - Relação entre o caráter dos impactos ambientais e o meio.	21/29
Gráfico 8.3 - Relação entre a magnitude dos impactos ambientais e o meio.	21/29
Gráfico 8.4 - Relação entre a duração dos impactos ambientais e o meio.	22/29
Gráfico 8.5 - Relação entre a temporalidade dos impactos ambientais e o meio.	22/29
Gráfico 8.6 - Relação entre o estado dos impactos ambientais e o meio.	23/29
Gráfico 8.7 - Relação entre os impactos positivos e negativos identificados na matriz integrada.	28/29
Gráfico 8.8 - Interação dos Impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico.	29/29

TABELAS

Tabelas	
Tabela 8.1 – Componentes ambientais susceptíveis às alterações no meio ambiente em decorrência dos riscos ambientais da construção da Barragem Bujari.	3/29
Tabela 8.2 – Conceitos utilizados para caracterização dos impactos e definição dos parâmetros de valorização dos atributos dos riscos ambientais da construção da Barragem Bujari.	4/29
Tabela 8.3 - Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio físico.	7/29
Tabela 8.4 - Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio biótico.	10/29
Tabela 8.5 – Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio socioeconômico.	11/29
Tabela 8.6 – Matriz de Interação dos Impactos Ambientais.	24/29

QUADROS

QUADRO	PÁG.
Quadro 6.2.1.1 – Disponibilidade Superficial da bacia hidrográfica do Curimataú.	61/87
Quadro 6.1.2.2 - valores representantes da capacidade de armazenamento de água na bacia do Curimataú, na zona seca.	62/87
Quadro 6.1.2.3 - valores representantes da capacidade de armazenamento de água na bacia do Curimataú, na zona úmida.	62/87
Quadro 6.1.2.4 – Apresentação do volume e vazões.	63/87
Quadro 6.2.1.5 – Sólidos totais dissolvidos (STD), município de Nova Cruz/RN.	72/87
Quadro 6.2.1.6 – Resultados dos coliformes totais por ponto de coleta.	75/87
Quadro 6.2.1.7A - Resultados das análises físico-químicas por ponto de coleta, considerando os parâmetros para a classificação de água doce.	78/87
Quadro 6.2.1.7B - Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.	79/87
Quadro 6.2.1.8 - Resultados das análises físico-químicas, considerando os parâmetros para água salobra.	80/87
Quadro 6.2.2.1 – Descrição dos pontos estudados no rio Bujari, ao longo de estações de coletas.	119/139
Quadro 6.2.2.2 - Táxons com respectivos valores de índice BMWP por pontos de amostragem no rio Bujari, Nova Cruz/RN.	126/139
Quadro 6.2.2.3 - Grupos funcionais de alimentação dos macroinvertebrados bentônicos do rio Bujari. (*os organismos ficaram fora da classificação devido a seus grupos funcionais variar de acordo com as suas espécies).	138/139
Quadro 6.2.3.1.1 – Apresentação das Comunidades Inseridas na Área do Empreendimento, por município, com suas respectivas coordenadas UTM (SAD 69).	2/50

APRESENTAÇÃO

No presente documento constam os capítulos de 7 à 13, de acordo com o Termo de Referência (TR) para a obtenção da Licença Prévia para a construção da Barragem Bujari.

Tal relatório é parte integrante do Estudo de impacto ambiental (EIA) contratado pelo Departamento Nacional de Obras contra as Secas do Rio Grande do Norte e realizado pela Projetos Geológicos Ltda (PROGEL), servindo de subsídios para que o órgão federal competente, neste caso o IBAMA avalie a implantação da Barragem Bujari, fornecendo a licença supracitada requerida.

O Estudo para a Obtenção, junto ao IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, da Licença Prévia (LP), é composto pelos seguintes relatórios:

- o Volume I: Tomo A – EIA – capítulos 1 ao 5;
 - Tomo B1 – EIA - Diagnóstico Ambiental – Área de Influência Direta (AID);
 - Tomo B2 – EIA - Diagnóstico Ambiental – Área de Influência Indireta (AII);
 - Tomo C – EIA – capítulos 7 a 13.**
- o Volume II: RIMA
- o Volume III: Anexos

O produto deste Relatório (**Tomo C**) encontra-se em único Tomo, referentes aos capítulos 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 de acordo com o Termo de referência, resumidamente descritos a seguir:

Capítulo 7: é realizada uma breve descrição dos possíveis impactos decorrentes do represamento que poderá a vir ser construído, bem, como dos que já existem na região; sendo considerados fatores relevantes a supressão vegetacional, deslocamento da fauna – fragmentação do habitat como um todo, bem como as possíveis alterações dos ecossistemas aquáticos.

Capítulo 8: A partir dos impactos discutidos no capítulo anterior, são feitas avaliações desses impactos, considerando quais os temporários, reversíveis e cíclicos, especificando ainda se o impacto previsto terá efeito local ou regional, bem como sua magnitude. Para uma melhor compreensão da interação dos impactos foi elaborada uma matriz integrada resultante da análise, abordando cada um dos meios e a interação dos diversos impactos.

Capítulo 9: Nesse capítulo são apresentadas proposição das medidas mitigadoras que visam à atenuação e o controle das adversidades, bem como a maximização dos benefícios a serem gerados na área do projeto denominado Barragem Bujari. As medidas mitigadoras são propostas em uma sequência, levando-se em consideração os componentes do empreendimento, relativos às fases de implantação e operação.

Capítulo 10: Nesse capítulo são apresentadas prováveis cenários, considerando a ausência e a construção do represamento, sendo descrito de forma sucinta os possíveis benefícios/prejuízos advindos diante das duas situações supracitadas. As situações descritas no texto são abordadas na conclusão, atestando a viabilidade da barragem em estudo.

Capítulo 11: Equipe Técnica responsável pela elaboração do EIA/RIMA;

Capítulo 12: Referências

Capítulo 13: Glossário

7 Análise Integrada e Avaliação dos Impactos Ambientais

Os reservatórios são ecossistemas artificiais que se tornaram componentes constantes da paisagem brasileira. As represas estão relacionadas a uma série de impactos ambientais. Dentre estes podemos citar o afogamento de sítios reprodutivos, modificações nas características hidrológicas afetando a qualidade da água, o regime de cheias e o comportamento do fluxo que passa de lótico para lântico. Boa parte desses impactos ocorre de forma lenta e pouco notável.

Faz-se necessário destacar que o rio Bujari já se encontra represado por dois outros barramentos a montante (Figura 7.1).

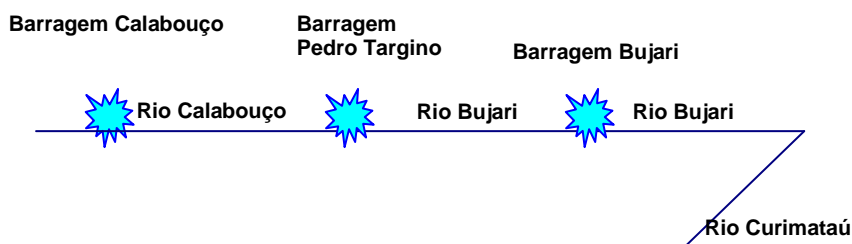


Figura 7.1 – Representação esquemática dos barramentos no rio Bujari.

Durante a época de construção das represas: Pedro Targino e Calabouço, ainda não existiam as exigências ambientais previstas hoje na legislação, tornando obrigatória a elaboração de estudos ambientais para implementação de empreendimentos similares a este. Contudo, segundo da Silva & Girard, 2002, o efeito cumulativo de barragens é bastante preocupante, em relação aos impactos ecológicos que provocam, sendo estes mais intensificados.

As barragens existentes a montante, em especial a Pedro Targino, desde que mantida, irão amenizar os impactos decorrentes da deposição e assoreamento do reservatório, haja vista que essa barragem já se encontra a muito tempo em operação tendo contribuído para o ajustamento do canal a montante e servindo como anteparo aos sedimentos oriundos dos processos erosivos a montante da barragem Bujari.

A construção de qualquer empreendimento provoca a fragmentação de habitat. A fragmentação implica na restrição da aptidão de certas espécies na área fragmentada. No entanto, áreas negativas para uma espécie podem ser de boa qualidade para outras. Nem todas as espécies são afetadas da mesma forma pelo processo de fragmentação.

Mas, com certeza, este processo muda os mesohabitats e microhabitats disponíveis, bem como todas as espécies e, portanto, todas as comunidades são afetadas. Além da redução do tamanho de habitat, o desmatamento e a fragmentação levam à modificação do habitat remanescente devido à influência dos habitats alterados criados ao seu redor – o chamado efeito de borda. Estas alterações na borda do fragmento podem ser de natureza abiótica (microclimáticas), biótica direta (distribuição e abundância de espécies) ou indireta (alterações nas interações entre organismos), causadas pelo contato da matriz com os fragmentos, propiciadas pelas condições diferenciadas do meio circundante desta vegetação. Muitas evidências empíricas sugerem que, pelo menos em médio prazo, estas mudanças qualitativas no habitat remanescente causam alterações das comunidades biológicas, em muitos casos mais evidentes do que a redução do tamanho das populações.

A construção do empreendimento promoverá a diminuição da área de habitat, estando inclusa áreas mais favoráveis do que outras para a sobrevivência das espécies. A redução da área favorável a uma determinada espécie, leva a uma menor abundância regional desta espécie, já que diminuição da aptidão significa menores taxas de sobrevivência e reprodução. Durante a fase de pré-enchimento da represa será necessário a relocação da fauna para outras áreas, onde passam a competir com as populações residentes ou então, podem deslocar-se para áreas de má qualidade, diminuindo o sucesso de sua sobrevivência.

A distância entre os fragmentos e o isolamento entre estes, são responsáveis pelo grau de conectividade entre os fragmentos e o habitat contínuo. Populações de plantas e animais em fragmentos isolados têm menores taxas de migração e dispersão e, em geral, com o tempo sofrem problemas de troca gênica e declínio populacional.

7.1 Síntese da caracterização da área de estudo e descrição dos fatores ambientais a sofrerem influência durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

A área de estudo da bacia hidráulica abrange os municípios de Nova Cruz e Campo de Santana, os quais estão inseridos nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Curimataú.

Seus principais tributários são: os rios Calabouço, Salgado e Curimataú, além do riacho do Braga. Os principais cursos d'água no município têm regime de escoamento Intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

As nascentes que compõe a bacia hidrográfica do Curimataú estão localizadas nos planaltos paraibanos, cujas altitudes variam em torno de 500 m a cima do nível do mar. Sua foz encontra-se no litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte entre os municípios de Nova Cruz e Canguaretama (SEMARH, 2009).

A bacia do Curimataú não dispõe de estações hidrometeorológica, porém Foram catalogados 4 postos pluviométricos, operados pela EMPARN e 2 postos fluviométricos operados pelo DNAEE, de acordo com a SEMARH (2009).

Segundo a SEMARH (2009) a bacia possui 25 açudes, os quais não ultrapassam a capacidade de acumulação de 10 milhões de metros cúbicos. Já a vazão média regional apresenta-se com 2,52 m³/s para uma área de drenagem de 3.037 km².

De acordo com o DNOCS e a SEMARH as águas da bacia do Curimataú são utilizadas para fins de agricultura de subsistência, pecuária extensiva e abastecimento humano, sendo este último pouco expressivo em virtude da má qualidade das águas subterrâneas, as quais apresentam elevados teores de sais.

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2009), que realizou diagnóstico e levantamento dos recursos hídricos na área que abrange os municípios de Nova Cruz/RN, a região possui 21 poços tubulares e Campo de Santana, sendo registrado 43 pontos dá água – 01 fonte natural, 01 poço escavado e 41 poços tubulares. Dos 21 poços no município de Nova Cruz apenas 07 são destinados ao abastecimento comunitário e em relação a Campo de Santana apenas 02 pontos d'água são destinados ao abastecimento comunitário.

O clima do município de Nova Cruz, área em estudo classifica-se como Tropical úmido apresentando o verão seco, com precipitações em torno de 1.400 mm anuais, destacando o trimestre – abril, maio e junho, como mais chuvoso, representando 40% do total anual. Já os meses de outubro a dezembro, são equivalentes ao período mais seco, estando às precipitações em torno de 20 mm. Paisagisticamente a área de estudo se encontra bastante antropizada, principalmente devido à interferência humana. As principais atividades desenvolvidas na região são agriculturas, pecuária e extrativismo.

Em relação à cobertura vegetal foi diagnosticada a quase total ausência da área de preservação permanente, em particular do Rio Bujari, em virtude da forte pressão antrópica presente na área. De acordo com Pinto (1973) *apud* Rodal *et al*, (2005), essa região, foi inicialmente habitada por índios da nação Cariri, sobretudo os Janduí e Caracarás, sendo comum a prática extensiva, desde a colonização, ocupando grandes extensões de terras destinadas à pastagem e pecuária. Esse fato, associado à retirada de madeira para lenha e carvão, contribuiu para que, ao longo dos anos, a vegetação nativa sofresse retração. A pecuária utilizando a cobertura vegetal como pasto natural contribuiu para degradações de difícil reversão, ocasionadas inclusive pela preferência alimentar do gado. As plantas das espécies mais apreciadas na dieta dos animais sofrem interrupção do rebrotamento. Além disso, as plântulas dessas espécies nem sempre conseguem desenvolver-se, dificultando a regeneração da Caatinga.

Em relação ao extrativismo foi possível identificar ocorrências de áreas de interesse para mineração e áreas que estiveram ou estão em uso para o desenvolvimento de atividades minerais. Como exemplo pode-se citar a presença de uma olaria, tendo como principal utilidade à produção artesanal de tijolos e telhas (ver item 6.2.1). Foi visualizado ainda, ao longo do rio Bujari a identificação de algumas áreas, principalmente, aquelas onde se observa passagens de estradas contando o leito do rio, de extração de areia.

A partir do levantamento pedológico da bacia hidráulica foi elaborado um mapa de suscetibilidade erosional. De modo geral o mapa de Suscetibilidade Erosional apresentou cinco classes distintas de suscetibilidade e mostrou que na área da bacia hidráulica dos rios Bujari e Riachão, área de influência direta do empreendimento, não foram detectadas áreas com suscetibilidade alta a

processos erosivos, mesmo considerando-se a entrada em regime de operação do futuro reservatório. Feições elúvio-coluvionares de encosta são bastante comuns próximas à área urbanizada da cidade de Nova Cruz, embora apresentando declividades mais acentuadas, porém são recobertas por planossolo, que apresentam baixa suscetibilidade a erosão (PCBAP, 1997), não há ocorrências de escorregamentos, desenvolvendo inclusive bons horizontes de solo fértil, permitindo o aproveitamento para agricultura familiar com restrição a alguns locais ao uso de implementos agrícolas em função da declividade.

É importante também que se diga que a construção de barragens em vales fluviais rompe a seqüência natural do rio nas seguintes áreas: na montante da barragem, ocasionando o levantamento do nível de base e alterando a forma do canal e a capacidade de transporte e, conseqüentemente, causando o aumento no fornecimento de sedimentos para o reservatório; no reservatório, em virtude da situação lótica (água corrente) para lântica (água parada) gera a formação de feições deposicionais, podendo ocasionar o assoreamento do reservatório e; na jusante, quando se modifica o regime das águas e acarretam significativos efetivos nos processos do canal, tais como, entalhe do leito, erosão das margens etc.

Faz-se necessário destacar que apesar da área estar bastante antropizada, existe interações ecológicas e processos dinâmicos ocorrendo, resultando em um equilíbrio dos fatores bióticos e abióticos. Quando a vegetação está estabelecida sobre uma área, o ambiente forma um mosaico de condições físicas distintas das que existiriam sem a vegetação. As plantas modificam o solo de várias maneiras, assim como interferem no microclima. O microclima é o conjunto das condições físicas do ar perto da superfície.

No caso da área de estudo, sendo esta bastante antropizada, as condições são mais variadas, havendo diferenças sob árvores e arbustos e as áreas de gramíneas. Mas mesmo dentro de uma floresta, o ambiente não é homogêneo em relação a todas as espécies. Por exemplo, uma determinada espécie de planta pode necessitar de condições particulares de umidade no solo para germinar e crescer. As próprias árvores são diferentes em relação ao microclima que criam sob elas. Estes conceitos levam à compreensão de que para cada espécie, o ambiente é um mosaico de habitats, assim como a presença ou não de recursos

alimentares e sua abundância, que formam uma colcha de retalhos. As populações de uma dada espécie podem existir como populações locais em cada retalho do ambiente onde existem habitats favoráveis e alimentação.

Nesta colcha algumas das manchas são melhores do que outras, fato que depende da probabilidade de sobrevivência e reprodução das populações (ou indivíduos) que as ocupam, isto é, da sua aptidão darwiniana. Considerando-se que algumas manchas são boas, favoráveis, e outras ruins, menos favoráveis e ainda, que entre elas os habitats são completamente desfavoráveis e negativos, a aptidão de um dado indivíduo será proporcional ao tempo que este permanecer em cada um dos tipos de habitat para suas atividades vitais (alimentação, reprodução, excreção etc.). Pode-se citar, por exemplo, na área de estudo a presença de sítios de reprodução, que durante a fase de enchimento, serão inundados, tendo que as espécies se desloquem a procura de outro sítio, que certamente não terá as mesmas condições do anterior.

É importante ressaltar que a construção da barragem Bujari, considerada de pequeno a médio porte, no município de Nova Cruz/RN permite inferir, segundo LIMA (2007), RIBEIRO e CABRAL (2006), CARLINI (2003), GRIM (2002) e CAMPOS (1990), que algumas alterações microclimáticas poderão ser observadas, nas áreas próximas da barragem, em anos posteriores à formação do lago artificial. Essas alterações poderão ser identificadas principalmente nos parâmetros climáticos – pluviosidade, temperatura e umidade relativa do ar. Porém, são alterações que na maioria das vezes trazem benefícios à área do entorno desses corpos d'água, sejam eles relacionados à agricultura, uma vez que o ritmo da precipitação aumentará, favorecendo melhor manejo do solo, assim como a diminuição da temperatura do ar, amenizando a sensação térmica durante os períodos mais secos, já que com a presença do lago favorecido pela barragem, aumentará a evaporação, e por conseguinte as partículas suspensas na atmosfera local; além do abastecimento de água às populações que moram nas áreas circundantes da barragem Bujari.

7.1.1 Fases de implantação e operação e os impactos ambientais resultantes

Os principais impactos resultantes da fase de planejamento da barragem atingirão principalmente a população local, sendo prevista a remoção daqueles que residem na área que será alagada para agrovilas. De acordo com Dias (1999), o deslocamento de populações é um problema de difícil amenização, uma vez que altera valores culturais e históricos intrínsecos ao desenvolvimento das áreas rurais e cidades inundadas. Além disso, a população ribeirinha irá sofrer algumas desvantagens, devido à inundação de algumas vias de acesso. Outro impacto negativo relacionado a construção da barragem é a geração de desemprego, devido a inundação das áreas agricultáveis, desorganizando as atividades agrícolas, com o conseqüente decréscimo da produção de alimentos e outros agropecuários.

É mister afirmar que em virtude da água analisada ter sido classificada como salobra, poderá vir a interferir na estrutura da barragem, sendo importante levar em consideração este fato para o planejamento da barragem.

Foi elaborado um plano de reassentamento apresentado no estudo da Acquatool (2006), o qual consta toda a metodologia de como ocorreu à seleção dos beneficiários, bem como a localização dos lotes agrícolas.

Durante a fase de implantação, construção do represamento será necessário à presença de equipes de resgate/salvamento para a fauna, evitando o afogamento das espécies e também acidentes seja por atropelamento das máquinas e equipamentos utilizados na construção ou mesmo acidentes entre animais silvestres e população.

Faz-se necessário destacar que fase de inundação provocará perdas de áreas agricultáveis, jazidas minerais, mudanças nos usos do solo, transformação do meio hídrico, processos erosivos, perda de florestas e espécies da fauna e flora.

Com o barramento da água, o sistema terrestre transforma-se em aquático. O ecossistema lótico (rio), transforma-se em lêntico (lagoa/lago), ou seja, um rio que apresenta dentre suas características correnteza, passará a ter as propriedades de uma lagoa - água parada, sofrendo agora o processo da estratificação térmica, alterando o nível de gases dissolvidos e, por conseguinte reduzindo/alterando a composição dos seres vivos nesse ambiente. A

modificação no regime de fluxo também pode afetar a vegetação ao longo do curso dos rios. A cobertura vegetal também poderá mudar, e as plantas aquáticas poderão invadir os rios quando o fluxo se normalizar. O movimento lateral dos mamíferos, répteis e anfíbios também está ligado ao regime das cheias, e a perturbação da condição do fluxo afetará essas migrações laterais (da Silva e Girard, 2002). Como o fluxo é retardado atrás das barragens, a temperatura muda e nutrientes e sedimentos são retidos. A mudança de temperatura na represa poderá afetar a temperatura rio abaixo.

Durante a fase de enchimento do reservatório, um dos acontecimentos, mais comuns é a liberação de altas taxas de nutrientes em consequência da decomposição da matéria vegetal inundada ou depositada no reservatório e dos nutrientes elaborados pelo solo recém inundado (Tundisi, 1986; Esteves, 1998). Além disso, elementos, como o fósforo, têm sua incidência acentuada sobre o ambiente em consequência do aumento das taxas de sedimentação, principalmente na fase pós-alagamento. Assim em consequência desses eventos, a fase de enchimento do reservatório pode estar sujeito ao desenvolvimento em abundância de fitoplâncton e macrófitas aquáticas. Esse aumento de nutrientes, acompanhado do aumento dos produtores primários pode levar o ambiente ao estado de eutrofização. Em ambientes eutrofizados, geralmente ocorre perda de riqueza e equitabilidade das comunidades biológicas (BRAGA, 2007). É imprescindível que ocorra toda a remoção da cobertura vegetal, para assegurar um bom funcionamento da barragem.

Quando uma barragem represa um sistema fluvial, a área que é inundada atrás da barragem não tem mais a morfologia do canal do rio. Em vez disso, essa parte do rio assume a morfologia de uma represa ou lago. Quando um rio em livre curso se encontra com a represa atrás de uma barragem, o fluxo do rio fica consideravelmente mais lento. O rio usa a energia do seu fluxo para carregar sedimentos na água, de maneira que o fluxo quase para na represa, fazendo com que iodo, areia e cascalho se depositem no fundo da represa.

Além disso, devem-se considerar os efeitos da poluição da água também para a qualidade de vida humana. Em virtude do represamento ocorrerão mudanças nas condições de fluxo das águas, acompanhadas de uma ampliação de áreas de água pouco profundas, fazendo surgir ambientes adequados para a

proliferação de vetores transmissores de doenças ligadas à água, como esquistossomose, entre outras.

8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

As barragens propiciam a geração de energia hidrelétrica, o fornecimento de água, a regulação das cheias e a irrigação. Mas, ao mesmo tempo, podem causar impactos ambientais em larga escala como a inundação de terras de plantio, florestas, jazidas minerais, cidades e povoados, a destruição do habitat de animais, plantas e pessoas, afetando as águas subterrâneas, a qualidade da água do rio, o microclima e a infraestrutura. Qualquer obra de engenharia altera as condições ambientais. Áreas degradadas resultantes de obras desse tipo, via de regra, são provenientes de empréstimos para a construção de barragens e obras de apoio ou bota-foras. Também podem ser consideradas áreas degradadas, as áreas de tráfego pesado, britagem, estacionamentos, pátios de estocagem, etc.

Os impactos são potenciais alterações provocadas pelo empreendimento no meio ambiente e que podem ocorrer em uma ou mais fases do projeto (planejamento, construção e operação).

A identificação dos impactos se baseia no diagnóstico ambiental, apresentado no capítulo 7 do presente estudo e sua análise é realizada a partir de uma matriz de classificações conhecida como “matriz de impactos”.

A principal função da Matriz de Impactos é auxiliar a tomada de decisão quanto à viabilidade ou não do empreendimento, pois permite identificar os impactos que merecerão maior atenção quando se formulam as medidas ambientais Mitigadoras ou Potencializadoras dos mesmos.

8.1 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos aplicados ao processo de elaboração do presente estudo foram baseados em três etapas distintas, que serão detalhadas abaixo:

Etapa 1 Atividades Pré-Campo

Nessa etapa, os técnicos envolvidos na elaboração do estudo procederam à preparação do material e estratégias a serem utilizadas nas fases subseqüentes, desenvolvendo as seguintes atividades:

1. Levantamento bibliográfico para suporte teórico ao desenvolvimento do estudo;
2. Levantamento da legislação pertinente ao desenvolvimento do trabalho, com ênfase na legislação ambiental estadual e federal;
3. Estabelecimento de contato inicial com o Governo do Estado do RN e o DNOCS;
4. Preparação de planilhas (“Check List”) para aplicação durante as etapas de campo;
5. Criação do modelo estruturado do Estudo de Impacto Ambiental.

Etapa 2 Atividade de Campo

Nessa etapa a equipe técnica procedeu a uma visita à área do empreendimento para verificação *in loco* das condições ambientais reinantes atualmente na área, desenvolvendo as seguintes atividades:

1. Entrevista com os colaboradores envolvidos direta e indiretamente no processo;
2. Visita técnica à área do empreendimento;
3. Documentação fotográfica da situação atual da área e de seu entorno;
4. Análise da legislação aplicável ao empreendimento;
5. Construção lógica das recomendações para adequação ambiental das áreas direta e indiretamente afetadas.

Etapa 3 Atividades Pós-Campo

Essa etapa se caracterizou pelo ajuntamento dos dados colhidos nas etapas anteriores, culminando com uma análise crítica das condições evidenciadas durante a visita técnica, finalizando com a confecção do relatório e do material cartográfico.

Após a elaboração do diagnóstico, foi feita uma análise preliminar dos riscos ambientais do projeto e da identificação dos impactos previstos destes riscos nas variáveis ambientais levantadas no diagnóstico, possibilitando avaliar as suas repercussões ambientais, ou seja, recomendar as medidas mitigadoras que

poderão ser utilizadas para reduzir ou evitar os riscos ambientais ou minimizar os impactos desses riscos, caso venham ocorrer;

A descrição dos impactos ambientais foi baseada na caracterização da área estudada e nas repercussões dos riscos do projeto no meio físico, biológico e uso e ocupação do solo. A análise destes impactos teve como base a metodologia do Instituto Ambiental do Paraná – IAP do Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ (1993) do Banco Mundial (1994), sendo definidos os componentes ambientais susceptíveis de alterações (Tabela 8.1), assim como os conceitos dos atributos para a caracterização dos impactos e a definição dos parâmetros e os valores desses impactos (Tabela 8.2).

As tabelas foram confeccionadas com base nos riscos e acidentes ambientais que podem ocorrer e são pertinentes às diversas fases da atividade em apreço. Esses acidentes poderão repercutir negativamente no solo, na vegetação, na fauna, na água superficial e subterrânea, no uso e ocupação do solo.

Tabela 8.1 – Componentes ambientais susceptíveis às alterações no meio ambiente em decorrência dos riscos ambientais da construção da Barragem Bujari.

Meio Físico	Meio Biológico
<ul style="list-style-type: none"> - Clima - Ar - Geomorfologia - Geologia - Solos - Águas superficiais - Águas subterrâneas 	<ul style="list-style-type: none"> - Vegetação - Fauna
	Meio Socioeconômico
	<ul style="list-style-type: none"> - Uso e ocupação do solo
	Patrimônio Arqueológico
	<ul style="list-style-type: none"> - Sítios arqueológicos
	Patrimônio Paleontológico
	<ul style="list-style-type: none"> - Sítios paleontológicos
	Patrimônio Espeleológico
<ul style="list-style-type: none"> - Cavernas 	

Fonte: Adaptado do IAP & GTZ (1993) e BANCO MUNDIAL (1994).

Tabela 8.2 – Conceitos utilizados para caracterização dos impactos e definição dos parâmetros de valorização dos atributos dos riscos ambientais da construção da Barragem Bujari.

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
CARÁTER Expressa a alteração ou modificação gerada pelos riscos ambientais do projeto sobre um dado fator ambiental.	Benéfico Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+
	Adverso Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	-
MAGNITUDE Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valorização gradual às variações que as ações dos riscos da atividade poderá produzir num dado componente ou fator ambiental afetado.	Sem criticidade Quando a variação no valor dos indicadores for incipiente ou inexpressiva, sem alterar o fator ambiental considerado.	0
	Baixa criticidade Quando a variação no valor dos indicadores for pequena, com alteração do fator ambiental considerado, porém sem alcance para sua descaracterização.	1
	Média criticidade Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	2
	Alta criticidade Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização parcial do fator ambiental considerado.	3
	Excessiva criticidade Quando a variação no valor dos indicadores é muito forte, levando à descaracterização total do fator considerado, podendo ser adverso ou benéfico à qualidade de vida.	4
SIGNIFICÂNCIA Estabelece a importância de cada impacto em relação à interferência com o meio ambiente, caso venham ocorrer os riscos ambientais.	Não significativo A intensidade do impacto não é passível de valorização nos demais atributos.	NS
	Moderado A intensidade do impacto sobre o meio ambiente assume dimensões recuperáveis, quando adverso (negativo), ou conserva sua Qualidade ou assume melhoria na qualidade do meio ambiente, quando positivo. Neste caso, o impacto pode ser passível de valorização.	MD
	Significativo A intensidade da interferência do impacto sobre o fator do meio ambiente considerado assume dimensões marcantes e bem visíveis para degradação do componente analisado; quando benéfico, assume melhoria contínua no parâmetro ou fator ambiental considerado, ou constituir uma ação para preservação de ecossistema de suma importância ambiental.	SG

Continuação

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
DURAÇÃO É o registro de tempo de permanência do impacto após a ocorrência de um risco ambiental da execução das atividades de perfuração e escoamento da produção dos poços.	Imediato (<i>Enquanto durar a atividade</i>) Quando o impacto termina após a ação que o originou.	lmd
	Médio Prazo (<i>Até a solicitação da Licença de Operação</i>) Quando o impacto gerado continua, após a conclusão da ação, por certo período de tempo.	Mdp
	Longo prazo (<i>Após a Licença de Operação</i>) Registra-se um longo período de tempo na ocorrência do impacto, após a conclusão da ação.	Lgp
TEMPORALIDADE Qualidade de tempo dos impactos no fator ambiental considerado, tendo em vista cada risco ambiental nos poços de petróleo.	Temporário Impacto provisório, com duração curta.	Tp
	Permanente Impacto contínuo.	Pm
	Cíclico Impacto que reaparece periodicamente, fazendo parte de um ciclo.	Cc
ORDEM Sistema de relação do impacto com o fator do meio ambiente considerado, em decorrência de um dado risco ambiental da atividade de perfuração e escoamento da produção dos poços de petróleo.	Direta Impacto que incide imediatamente sobre o fator do meio ambiente considerado.	Dr
	Indireta Impacto que incide indiretamente, ou seja, após afetar um ou mais parâmetros do meio ambiente, que possam alterar o fator considerado.	ldr
ESTADO Diz respeito à alteração do fator do meio ambiente, se retorna ou não as condições anteriores após a ocorrência de um risco ambiental do projeto dos poços de petróleo.	Reversível O impacto que altera um fator do meio ambiente, devendo voltar este ao estado anterior a ação do impacto.	Rv
	Irreversível Diz respeito às alterações de um fator do meio ambiente sem retorno ao estado anterior.	Irv
ESCALA Diz respeito à repercussão dos impactos Quanto a sua extensão de área atingida.	Local Impacto pertinente à área de influência direta do empreendimento.	Lc
	Regional Impacto com interferência em fator do meio ambiente de caráter regional ou extrapolando a área adjacente ao empreendimento.	Rg
	Estratégico Impacto previsto ou que interfere na política ou diretrizes governamentais.	Est

Fonte: Adaptação do IAP & GTZ (1993) e Banco Mundial (1994).

8.2 Apresentação da Matriz de Impactos

Para identificação e avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis na área de influência funcional do empreendimento denominado Barragem Bujari, o presente estudo segue basicamente em duas fases.

A primeira fase é desenvolvida nas seguintes etapas:

1ª) Levantamento das ações potencialmente impactantes decorrentes do projeto de implantação e operação do empreendimento, envolvendo as fases de estudos e projetos, implantação, e operação, constantes do projeto básico, além das ações dos planos de monitoramento e controle ambiental.

Este procedimento decorre de uma análise crítica das características do empreendimento, e da sua evolução, em face da possibilidade de gerar impactos adversos ou benéficos, conforme descrição do empreendimento apresentada neste estudo.

2ª) Levantamento dos componentes do sistema ambiental, da área de influência funcional (área de influência direta e área de influência indireta) do empreendimento, susceptível de alterações, levando-se em consideração os meios físico, biológico e socioeconômico.

Estes componentes foram selecionados tomando-se como base o diagnóstico do sistema ambiental apresentado neste estudo, e, principalmente, as conclusões das visitas técnicas à área do empreendimento e do seu entorno, realizadas para a elaboração dessa avaliação dos impactos ambientais.

A segunda fase se desenvolve com a identificação dos efeitos gerados pelo empreendimento sobre os fatores ambientais da área do estudo. Essa fase compreende as seguintes etapas:

- 1ª) Identificação dos efeitos gerados pelo empreendimento;
- 2ª) Descrição dos impactos ambientais identificados ou previsíveis;
- 3ª) Avaliação dos impactos ambientais.

Com relação às análises dos impactos, os mesmos foram vistos sobre os aspectos socioeconômicos ou antrópicos e os meios físico e biótico, como mostram as tabelas 8.3, 8.4 e 8.5.

Tabela 8.3 – Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio físico.

Fator Ambiental considerado	Impactos Previstos	Caracterização do impacto ambiental								Medidas Mitigadoras
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Condições Climatológicas	Alteração do clima com consequências para o meio ambiente	-	0	SG	Mdp	Pm	Dr	Irv	Lc	- Avaliar os riscos das alterações climáticas a partir da instalação de uma rede de monitoramento utilizando-se de estações climatológicas.
Geologia e Geomorfologia	Sismicidade induzida	-	2	MD	Lgp	Tp	Dr	Irv	Lc	- Não há medida mitigadora a considerar, haja vista a ocorrência desse tipo de atividade sísmica em áreas próximas aos lagos formados pela construção da barragem ser considerada normal, pois decorrem do “ajuste do terreno” em função do aumento de carga sobre o estrato rochoso.
	Instabilidade dos taludes marginais do reservatório	-	1	MD	Mdp	Pm	Dr	Irv	Lc	- Identificar as áreas críticas nas encostas das margens do rio e do reservatório. - Plantar vegetação rasteira e leguminosa e de espécies florestais nativas em áreas que apresentarem riscos de desbarrancamento. - Monitorar as áreas susceptíveis a desbarrancamentos. - Realizar o Programa de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório.
	Inundação das jazidas minerais	-	1	MD	Imd	Pm	Dr	Irv	Lc	- Aproveitar essas áreas para extração de material a ser usado na construção da barragem, evitando impactos ambientais negativos sobre a paisagem.
	Mudanças na paisagem regional	-	2	MD	Mdp	Pm	Dr	Irv	Rg	- Não há medida mitigadora a considerar.
Solo	Desaparecimento de extensas áreas de terra	-	2	SG	Mdp	Pm	Dr	Irv	Lc	- Não há medida mitigadora a considerar.
	Degradação dos solos para construção da barragem	-	2	SG	Mdp	Pm	Dr	Irv	Lc	- Insumos agrícolas.
Uso Atual do Solo	Mudanças no uso do solo	-	2	MD	Imd	Pm	Dr	Irv	Lc	- Avaliar e implementar novas alternativas de uso.
	Intensificação dos processos erosivos, com decorrente assoreamento do reservatório e contaminação da água	-	2	SG	Imd	Tp	Dr	Rv	Lc	- Cobrir as laterais das escavações com espécies nativas da região, de modo a reter a terra e evitar a formação de sulcos. - Monitorar áreas com maiores probabilidades de desmoronamento de pedras ou terra, numa ação preventiva para conter acidentes.
LEGENDA	1 - Caráter + Positivo - Negativo	2 - Magnitude 0= sem criticidade 1= baixa criticidade 2=média criticidade 3=alta criticidade	3 - Significância NS= não significativo MD= moderado SG= significativo	4 - Duração Imd= Imediato Mdp= Médio prazo Lgp= Longo prazo	5 - Temporalidade Tp= Temporário Pm= Permanente Cc= Cíclico	6 - Ordem Dr= Direta Idr= Indireta	7 - Estado Rv= Reversível Irv= Irreversível	8 - Escala Lc= Local Rg= Regional Est= Estratégico		

Fonte: Matriz adaptada do IAP & GTZ (1993) e Banco Mundial (1994) elaborada por PROGEL, 2009.

Tabela 8.3 – Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio físico (continuação).

Fator Ambiental considerado	Impactos Previstos	Caracterização do impacto ambiental								Medidas Mitigadoras
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Recursos Hídricos	Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras	-	2	MD	Mdp	Cc	Dr	Irv	Rg	- Implementar monitoramento diário das vazões e acompanhamento das calhas dos rios em diversos pontos selecionados, para controle e otimização da operação do sistema adutor. - Realizar Programa de Educação Ambiental com a população lindeira aos canais e rios receptores.
	Risco de Rompimento da Barragem	-	3	SG	Lgp	Pm	Dr	Irv	Rg	- Fiscalização rigorosa do projeto durante a execução das obras; - Manutenção preventiva periódica da obra após executada.
	Risco de eutrofização dos corpos d'águas a jusante	-	2	SG	Mdp	Cc	Dr	Rv	Rg	- Realizar o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Limnologia. - Acompanhar a sucessão natural de espécies dentro dos canais e reservatórios. - Realizar inspeção sistemática dos reservatórios com relação à eutrofização. - Implementar o Programa de Limpeza e Desmatamento dos Reservatórios, com a remoção da fitomassa antes do enchimento, de forma seletiva, priorizando o desmatamento e a limpeza da vegetação na faixa situada entre o limite marginal e as profundidades de até 10 m, onde as condições de penetração de luz favorecem o desenvolvimento de algas.
	Proliferação de macrófitas aquáticas	-	2	SG	Mdp	Cc	Dr	Irv	Lc	- Implantar sistema de controle da qualidade da água.
LEGENDA	1 - Caráter + Positivo - Negativo	2 - Magnitude 0= sem criticidade 1= baixa criticidade 2=média criticidade 3=alta criticidade	3 - Significância NS= não significativo MD= moderado SG= significativo	4 - Duração Imd= Imediato Mdp= Médio prazo Lgp= Longo prazo	5 - Temporalidade Tp= Temporário Pm= Permanente Cc= Cíclico	6 - Ordem Dr= Direta ldr= Indireta	7 - Estado Rv= Reversível Irv= Irreversível	8 - Escala Lc= Local Rg= Regional Est= Estratégico		

Fonte: Matriz adaptada do IAP & GTZ (1993) e Banco Mundial (1994) elaborada por PROGEL, 2009.

Tabela 8.3 – Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio físico (continuação).

Fator Ambiental considerado	Impactos Previstos	Caracterização do impacto ambiental								Medidas Mitigadoras
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Recursos Hídricos	Erosão das margens a jusante e montante da barragem	-	2	SG	Mdp	Cc	Dr	Irv	Rg	- Instalar, durante a construção, dispositivos para drenar a água das chuvas e levá-las a locais onde não provoquem erosão. - Monitorar áreas com maiores susceptibilidades a erosão na bacia do Rio Bujari.
	Aumento da oferta de água para o abastecimento humano	+	0	SG	Mdp	Cc	Dr	Rv	Rg	- Promover campanhas de combate ao desperdício de água. - Divulgar entre a população rural técnicas e modos de armazenamento de água. - Criar planos que viabilizem o acesso à água das populações às margens dos canais.
	Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água	-	2	SG	Mdp	Cc	Dr	Irv	Lc	- Monitorar a quantidade de sedimentos transportados pelos rios do sistema adutor do Projeto. - Realizar um Programa de Educação Ambiental que oriente a população quanto ao uso correto do solo e à preservação dos corpos d'água.
LEGENDA	1 - Caráter + Positivo - Negativo	2 - Magnitude 0= sem criticidade 1= baixa criticidade 2=média criticidade 3=alta criticidade	3 - Significância NS= não significativo MD= moderado SG= significativo	4 - Duração Imd= Imediato Mdp= Médio prazo Lgp= Longo prazo	5 - Temporalidade Tp= Temporário Pm= Permanente Cc= Cíclico	6 - Ordem Dr= Direta Idr= Indireta	7 - Estado Rv= Reversível Irv= Irreversível	8 - Escala Lc= Local Rg= Regional Est= Estratégico		

Fonte: Matriz adaptada do IAP & GTZ (1993) e Banco Mundial (1994) elaborada por PROGEL, 2009.

Tabela 8.4 – Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio biótico.

Fator Ambiental considerado	Impactos Previstos	Caracterização do impacto ambiental								Medidas Mitigadoras		
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Vegetação	Supressão vegetacional	-	3	SG	Imd	Pm	Dr	Irv	Lc	- Implantar o programa de conservação da flora e fauna.		
	Decomposição da biomassa submersa	-	3	SG	Imd	TP	Dr	Irv	Lc	- Remover a cobertura vegetal, a fim de evitar problemas de saprofitização da água do reservatório.		
Fauna Terrestre	Redução da fauna	-	3	SG	Lgp	Pm	Dr	Rv	Lc	- Estabelecer Estações ecológicas para a preservação de espécies da fauna e flora.		
	Alterações na composição da fauna	-	3	SG	Lgp	Pm	Idr	Irv	Lc	- Implantar programa de aproveitamento científico da flora e da fauna.		
	Deslocamento de animais durante o enchimento com riscos a população.	-	2	SG	Imd	TP	Dr	Irv	Lc	- Realizar o salvamento (resgate) da fauna durante o preenchimento do reservatório.		
Fauna Aquática	Interrupção da migração de peixes	-	2	SG	Lgp	Pm	Dr	Irv	Rg	- Construir eclusa (escada para peixes).		
	Alteração na composição da Ictiofauna	-	2	SG	Lgp	Pm	Ind	Irv	Lc	- Promover a inserção de espécies endêmicas do bioma com base em suas características ecológicas.		
	Soterramento da comunidade bentônica	-	3	SG	Lgp	Pm	Ind	Irv	Lc	- Desenvolver planos de monitoramento da fauna e firmar parcerias com instituições científicas.		
LEGENDA	1 - Caráter + Positivo - Negativo	2 - Magnitude 0= sem criticidade 1= baixa criticidade 2=média criticidade 3=alta criticidade		3 - Significância NS= não significativo MD= moderado SG= significativo		4 - Duração Imd= Imediato Mdp= Médio prazo Lgp= Longo prazo		5 - Temporalidade Tp= Temporário Pm= Permanente Cc= Cíclico		6 - Ordem Dr= Direta Idr= Indireta	7 - Estado Rv= Reversível Irv= Irreversível	8 - Escala Lc= Local Rg= Regional Est= Estratégico

Fonte: Matriz adaptada do IAP & GTZ (1993) e Banco Mundial (1994) elaborada por PROGEL, 2009.

Tabela 8.5 – Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio socioeconômico.

Fator Ambiental considerado	Impactos Previstos	Caracterização do impacto ambiental								Medidas Mitigadoras		
		1	2	3	4	5	6	7	8			
Situação Demográfica Rural e Urbana	Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca	+	0	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Rg	- Promover ações de combate ao desperdício e de conservação dos recursos naturais; - Implementar programas de educação ambiental.		
	Redução da exposição da população a doenças e óbitos	+	0	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Rg	- Promover ações para permitir o acesso à água para o máximo de pessoas; - Implementar Programa de monitoramento de vetores e hospedeiros de doenças; - Realizar programa de controle da saúde pública.		
	Geração de emprego e renda	+	0	SG	Imd	Tp	Dr	Rv	Rg	- Estimular a contratação de mão-de-obra local.		
	Perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações.	-	2	SG	Imd	Tp	Dr	Rv	Lc	- Priorizar a contratação de mão-de-obra local no início das obras, para facilitar a integração social dos dispensados ao final delas.		
	Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção	-	3	SG	Imd	Tp	Dr	Rv	Lc	- Divulgar as oportunidades de emprego entre os moradores locais; - Recomendar às empreiteiras que contratem, ao máximo, mão-de-obra local durante a fase de construção; - Discutir e divulgar de forma ampla os critérios para aquisição de terras e realocação de pessoas. - Estabelecer um programa de comunicação social.		
	Diminuição do êxodo rural e da emigração da região	+	0	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Rg	- Não há medida mitigadora a considerar.		
Aspectos Sociais e Culturais	Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra.	-	2	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Lc	- Não há medida mitigadora a considerar, haja vista as famílias já estarem realocadas quando do início da construção da barragem.		
	Desarticulação dos elementos culturais e/ou religiosos.	-	1	SG	Mdp	Pm	Dr	Irv	Lc	- Rearticular os grupos religiosos que sofrerão interferência devido à mudança de alguns de seus membros para a área de reassentamento.		
	Surgimento de situações de apreensão e insegurança	-	1	MD	Imd	Tp	Dr	Irv	Lc	- Estabelecer um programa de comunicação social. - Criar forma de divulgação do andamento das obras (impresso).		
LEGENDA	1 - Caráter + Positivo - Negativo	2 - Magnitude 0= sem criticidade 1= baixa criticidade 2=média criticidade 3=alta criticidade		3 - Significância NS= não significativo MD= moderado SG= significativo		4 - Duração Imd= Imediato Mdp= Médio prazo Lgp= Longo prazo		5 - Temporalidade Tp= Temporário Pm= Permanente Cc= Cíclico		6 - Ordem Dr= Direta Idr= Indireta	7 - Estado Rv= Reversível Irv= Irreversível	8 - Escala Lc= Local Rg= Regional Est= Estratégico

Fonte: Matriz adaptada do IAP & GTZ (1993) e Banco Mundial (1994) elaborada por PROGEL, 2009.

Tabela 8.5 – Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio socioeconômico (continuação).

Fator Ambiental considerado	Impactos Previstos	Caracterização do impacto ambiental								Medidas Mitigadoras
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Núcleos Populacionais	Aumento da oferta e da garantia hídrica	+	0	SG	Mdp	Cc	Dr	Irv	Rg	- Promover campanhas de combate ao desperdício de água. - Divulgar entre a população rural técnicas e modos de armazenamento de água. - Criar planos que viabilizem o acesso à água das populações às margens dos canais.
	Inundação de áreas urbanas	-	3	SG	Lgp	Tp	Dr	Rv	Lc	- Criação de um plano de emergência que contemple ações voltadas para obras de infraestrutura.
Infraestrutura e Economia	Interrupção do sistema viário	-	2	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Lc	- Oferecer novas alternativas de acesso para a população diretamente atingida através de melhoramento da malha viária ou construção de obra d'arte.
	Dinamização da economia regional	+	0	SG	Mdp	Cc	Dr	Rv	Rg	- Estimular a utilização da rede local de comércio e serviços; - Implementar medidas de gestão econômica com apoio dos governos estaduais beneficiados.
	Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis.	-	1	SG	Lgp	Cc	Dr	Rv	Lc	- Promover a regularização fundiária a ser executada pelo órgão competente. - Realizar o cadastro rural dessas áreas, identificando e qualificando os imóveis e seus ocupantes. - Desapropriar as áreas de interesse social.
	Perda de terras potencialmente agricultáveis	-	2	SG	Imd	Pm	Dr	Rv	Rg	- Recuperar as terras que forem utilizadas como canteiros de obras, alojamentos de trabalhadores e onde forem extraídas pedra e terra para a construção; - Orientar os proprietários que perderem terras e queiram continuar na atividade agrícola, através da divulgação de informações sobre técnicas de manejo, conservação dos solos e outras formas de utilização das terras.
	Abastecimento de água para as populações rurais	+	0	SG	Mdp	Pm	Dr	Rv	Lc	- Não há medida mitigadora a considerar.
	Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas no processo produtivo	+	0	SG	Mdp	Cc	Dr	Rv	Lc	- Prover apoio técnico aos agricultores. - Apoiar os governos municipais nas obras de infraestrutura.
LEGENDA	1 - Caráter + Positivo - Negativo	2 - Magnitude 0= sem criticidade 1= baixa criticidade 2=média criticidade 3=alta criticidade	3 - Significância NS= não significativo MD= moderado SG= significativo	4 - Duração Imd= Imediato Mdp= Médio prazo Lgp= Longo prazo	5 - Temporalidade Tp= Temporário Pm= Permanente Cc= Cíclico	6 - Ordem Dr= Direta Idr= Indireta	7 - Estado Rv= Reversível Irv= Irreversível	8 - Escala Lc= Local Rg= Regional Est= Estratégico		

Fonte: Matriz adaptada do IAP & GTZ (1993) e Banco Mundial (1994) elaborada por PROGEL, 2009.

Tabela 8.5 – Síntese da análise dos impactos ambientais previstos para os diversos fatores e componentes considerados, bem como das medidas mitigadoras a serem adotadas durante a realização das atividades no que concerne ao meio socioeconômico (continuação).

Fator Ambiental considerado	Impactos Previstos	Caracterização do impacto ambiental								Medidas Mitigadoras
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Saúde Pública	Aumento na taxa de emprego rural	+	0	SG	lmd	Cc	Dr	Rv	Lc	- Não há medida mitigadora a considerar.
	Aumento e/ou aparecimento de doenças / Surgimento de focos de moléstias diversas	-	2	SG	Mdp	Cc	Dr	Rv	Lc	- Fortalecer as campanhas de prevenção e esclarecimento entre os trabalhadores e moradores das cidades da região.
	Acidentes com a população local e com o pessoal alocado às obras	-	2	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Lc	- Difundir normas de prevenção de acidentes para os motoristas; - Divulgar, nas comunidades locais, os horários de maior trânsito de veículos; - Priorizar horários de menor movimentação de pessoas para realizar o tráfego de veículos pesados; - Sinalizar as vias de acesso.
	Aumento na demanda por infraestrutura de saúde	-	2	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Lc	- Implementar convênios com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para agilizar a identificação e notificação de eventuais casos. - Monitorar a capacidade dos serviços de saúde locais
	Redução da pressão sobre a infraestrutura de saúde / Acessibilidade ao serviço de saúde	+	0	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Lc	- Não há medida mitigadora a considerar.
	Aumento nas emissões de poeira e ruídos	-	2	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Lc	- Implementar um Plano Ambiental de Construção; - Realizar atividades de transporte, detonação e escavação em horários predeterminados, priorizando os períodos em que o número de pessoas prejudicadas seja o menor possível; - Executar revestimento e/ou umedecimento das vias de acesso onde ocorrer maior fluxo de veículos.
Educação, recreação e lazer	Maior procura por centros de recreação e lazer	+	1	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Lc	- Fomentar a criação de atividades artístico-culturais relacionadas à cultura local. - Ordenar a criação de balneários.
	Aumento da demanda por escolas	+	1	SG	Mdp	Tp	Dr	Rv	Lc	- Investimento por parte do poder público para a construção, reforma e ampliação dos centros educacionais.
LEGENDA	1 - Caráter + Positivo - Negativo	2 - Magnitude 0= sem criticidade 1= baixa criticidade 2=média criticidade 3=alta criticidade 4=excessiva critic.	3 - Significância NS= não significativo MD= moderado SG= significativo	4 - Duração lmd= imediato Mdp= Médio prazo Lgp= Longo prazo	5 - Temporalidade Tp= Temporário Pm= Permanente Cc= Cíclico	6 - Ordem Dr= Direta ldr= Indireta	7 - Estado Rv= Reversível Irv= Irreversível	8 - Escala Lc= Local Rg= Regional Est= Estratégico		

Fonte: Matriz adaptada do IAP & GTZ (1993) e Banco Mundial (1994) elaborada por PROGEL, 2009.

8.3 Análise dos Impactos

Com base na matriz de impactos ambientais apresentados e considerando os componentes ambientais susceptíveis às alterações no meio ambiente em decorrência dos riscos ambientais inerentes à atividade em apreço, far-se-ão as seguintes considerações:

Meio Físico

Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água

Em função das obras, a exposição dos solos os deixa sujeitos à ação das chuvas e ao transporte de sedimentos para os rios e reservatórios locais. Pode ocorrer também o desbarrancamento das margens de rios e reservatórios, em função do aumento e variação do fluxo de água. A utilização de novas áreas para agricultura irrigada também poderá contribuir para o aumento dos processos erosivos, gerando um afluxo maior de sedimentos aos corpos d'água.

Risco de Eutrofização dos corpos d'água a jusante

Com o enchimento dos reservatórios, suas águas ficarão sujeitas a uma baixa circulação, o que pode ocasionar processos de eutrofização – escavamento dos solos em função da ação das águas – em níveis tais que comprometam a qualidade da água e causem a mortandade de organismos aquáticos. Por outro lado, durante o enchimento do reservatório, se ocorrer a inundação progressiva da vegetação remanescente, haverá uma intensa demanda de oxigênio para sua estabilização (decomposição).

Intensificação dos processos erosivos, com decorrente assoreamento do reservatório e contaminação da água

Escavações para a abertura de canais, túneis, estradas de acesso, extração de terra e pedra para utilização na obra poderão interferir nos processos de erosão nos solos da região.

Instabilidade dos taludes marginais do reservatório

A variação do volume de água lançada aos rios e reservatórios receptores poderá alterar os níveis das águas subterrâneas próximas, o que desestabilizaria as margens, podendo provocar escorregamentos e desbarrancamentos.

Água

Em decorrência da construção da barragem, o impacto considerado para os ecossistemas aquáticos locais é significativo, provocando a intensificação do assoreamento, a limitação de nutrientes na área represada e podendo vir a ocorrer à proliferação de macrófitas aquáticas. Além desses, pode-se destacar a redução da vazão do rio e o processo de estratificação térmica na área represada.

Meio Biótico

Vegetação

O impacto à vegetação causado pela atividade pode ser considerado significativo, variando de excessivo a alta criticidade, já que para a construção da barragem será necessária a supressão vegetal de toda área que será alagada, modificando totalmente os ecossistemas locais. Durante a fase de preenchimento do reservatório, acontecerá a decomposição da biomassa

submergida, sendo considerado esse impacto significativo, considerando a importância dessa biomassa para o solo e a fauna.

Fauna

A magnitude do impacto prevista sobre a fauna é de alta a média criticidade, visto que a construção da barragem modificará toda a paisagem de área de influência direta: áreas terrestres utilizadas para rota da fauna, serão alagadas, promovendo a perda de habitat desses animais, sendo necessário a relocação da fauna durante a etapa de preenchimento do reservatório. A diminuição da área de habitat a uma determinada espécie, leva a uma menor abundância destas, já que a diminuição da aptidão significa menores taxas de sobrevivência e reprodução. Uma área menor de habitat de boa qualidade acarreta menores populações e, eventuais excedentes populacionais migram para outras áreas, onde passam a competir com as populações residentes ou então, podem deslocar-se para áreas de má qualidade. Além disso, deve-se destacar a possível ocorrência de atropelamento pelas máquinas na construção da obra e afugentamento de espécies, devido a perturbações sonoras.

Fauna aquática

A magnitude do impacto prevista sobre a fauna aquática é de alta a média criticidade, visto que a construção da barragem modificará toda a paisagem de área de influência direta. O represamento do rio (ambiente lótico) formará uma lagoa artificial (ambiente lêntico), promovendo alterações físico-químicas e por sua vez biológicas. Como exemplo, podemos citar o processo de estratificação térmica freqüente em lagoas. Além disso, com o represamento do rio, promoverá uma redução da fauna e intervenção no processo migratório da ictiofauna. Em termos qualitativos da ictiofauna, não se prevê grandes prejuízos visto que, esta se

restringe a apenas à dominância de uma espécie. No entanto poderá ocorrer ainda a morte, desses vertebrados, a jusante e a montante da barragem.

Meio Socioeconômico

Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca

As regiões afetadas pela seca sofrem diferentes problemas, em função da pouca oferta d'água: desemprego no meio rural, escassez de alimentos, baixa produtividade no campo, dizimação dos rebanhos, queda no nível socioeconômico e êxodo da população local.

Redução da exposição da população a doenças e óbitos

Atualmente, várias doenças estão ligadas à falta d'água ou ao consumo de água contaminada. Estas doenças, por não receberem o tratamento adequado, geram um alto índice de óbitos, principalmente entre as crianças. A oferta constante de água de boa qualidade contribuirá para a redução do número de internações hospitalares.

Perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações

O aumento na taxa de desemprego e diminuição da renda ocorrerá com a desapropriação de terras para o início das obras.

Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção

Muitas das pessoas atraídas pela obra, em busca de emprego, não conseguirão colocação. Deverá haver também uma pequena perda de emprego e renda nas áreas rurais em função das desapropriações de terras. O aumento da

circulação de veículos nas estradas locais aumentará o risco de acidentes com a população; a desmobilização da mão-de-obra ao final da obra acarretará nova queda na renda da população e o aumento do contato de pessoas de fora da região com os moradores poderá gerar conflitos.

Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra

Em regiões como o interior do Nordeste, realocar comunidades é impactante, também pelo fato de romperem laços de parentesco, compadrio e vizinhança formados no cotidiano. O empreendimento poderá provocar a ruptura dessas relações que são uma importante base para o enfrentamento das condições precárias de vida.

Risco de Acidentes com a população

O aumento no trânsito de veículos e pessoas na região elevará o risco de acidentes. Durante as visitas de campo foi constatada a falta de sinalização na RN-269 e as condições precárias das vias de acesso para a zona rural nos municípios de Nova Cruz e Campo de Santana.

Aumento das emissões de poeira e ruídos

Durante a construção da barragem, as atividades de escavação e aterro e o tráfego de veículos provocarão dispersão de poeira no ar, o que poderá incomodar os moradores da região. Quanto aos ruídos, a utilização de máquinas e equipamentos certamente irá ultrapassar a quantidade de decibéis permitida dentro dos padrões da Organização Mundial de Saúde – OMS.

Aumento e/ou aparecimento de doenças

Possibilidade de aumento e/ou de surgimento de casos de doenças entre as populações locais e os trabalhadores das obras, em especial, casos de doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e AIDS.

Aumento na demanda por infraestrutura de saúde

O possível crescimento no caso de doenças poderá aumentar a procura por postos de saúde e hospitais locais. Com isso, esses serviços ficarão sobrecarregados.

8.4 Balanço entre os Impactos Positivos e Negativos

Ao observarmos a matriz supra apresentada identifica-se a existência de 49 impactos, onde 16 (dezesseis) recaem sobre o meio físico, 08 (oito) sobre o meio biótico e 25 (vinte e cinco) impactos interferem diretamente no meio socioeconômico (Gráfico 8.1).

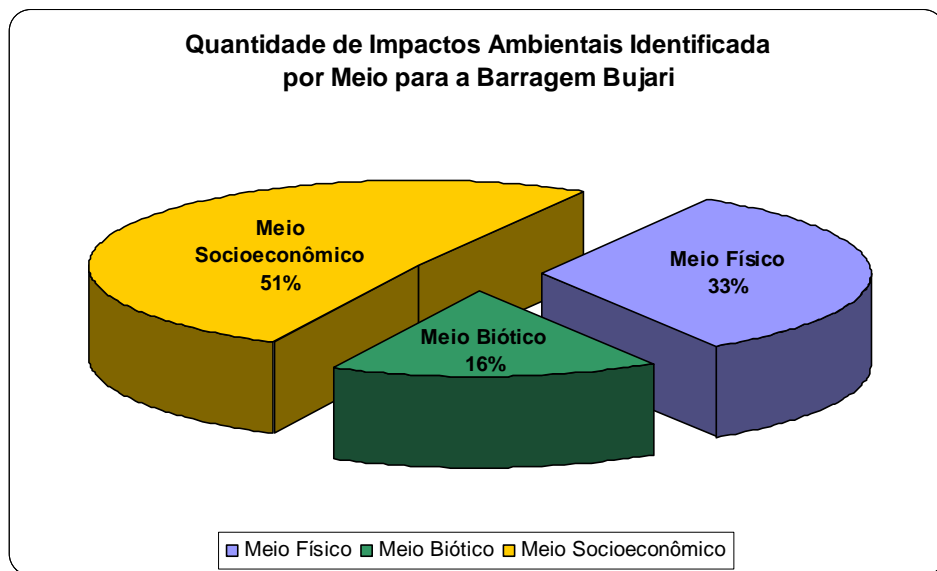


Gráfico 8.1 – Relação entre o caráter dos impactos ambientais e o meio.

Dos 49 impactos ambientais identificados ou previsíveis para a área de influência funcional do empreendimento, 13 são impactos de caráter benéfico e 36 são impactos de caráter adverso, correspondendo a 26,53% e 73,47% respectivamente. Quanto ao atributo magnitude, os impactos se distribuem em 12 (ou 24,49%) que não apresentam criticidade, 07 impactos (ou 14,29%) de baixa criticidade, 22 impactos (ou 44,90%) apresentando média criticidade e 08 impactos (16,32%) tem alto grau de criticidade.

Quanto ao atributo significância, os impactos se distribuem em 42 (ou 85,71%) considerados significativos e 07 (ou 14,29%) de significância moderada.

Com relação ao atributo duração, foram identificados 28 (ou 57,14%) impactos de ocorrência em médio prazo, 12 (ou 24,49%) de ocorrência imediata e 09 (ou 18,37%) ocorreriam em longo prazo. Relativamente ao atributo temporalidade, foram prognosticados 20 (40,82%) impactos de temporários, 17 (34,69%) permanentes e 12 (24,49%) cíclicos.

Considerando-se o atributo ordem, foram prognosticados 46 (ou 93,88%) impactos de direta e 03 (6,12%) de ordem indireta. Quanto ao atributo estado, foram prognosticados 26 (ou 53,06%) impactos reversíveis e 23 (46,94%) irreversíveis.

Do total de impactos foram identificados ou previsíveis 35 (71,43%) de escala local e 14 (28,57%) de alcance regional.

Apesar de negativos, na sua maioria, para cada impacto existem medidas mitigadoras, capazes de conter ou minimizar os possíveis problemas que ocorram durante as operações, sendo também, em sua maioria, locais e reversíveis, ou seja, uma vez implementadas, tais medidas contribuirão sobremaneira para que as alterações provocadas na paisagem sejam, gradativamente, sanadas.

As ilustrações dos Gráficos 8.2 a 8.6 exibem as relações entres alguns dos parâmetros de avaliação dos impactos identificados e os meios físico, biótico e socioeconômico.

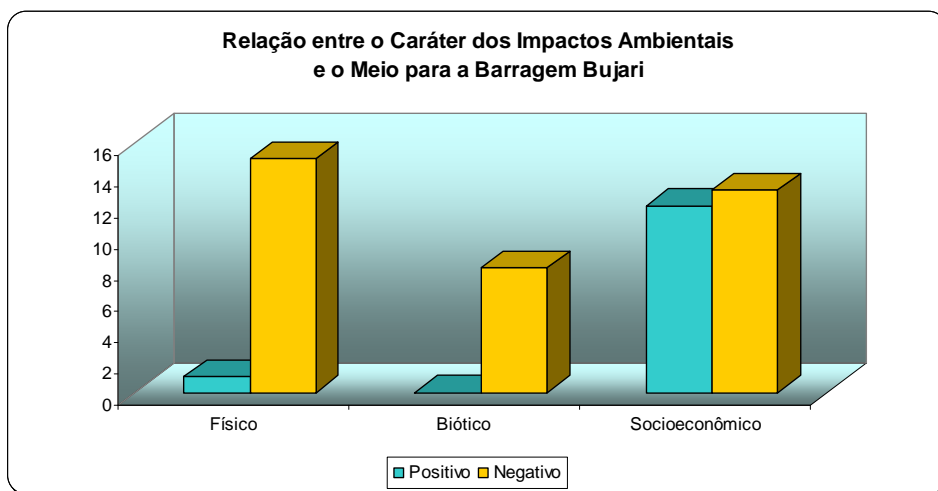


Gráfico 8.2 – Relação entre o caráter dos impactos ambientais e o meio.

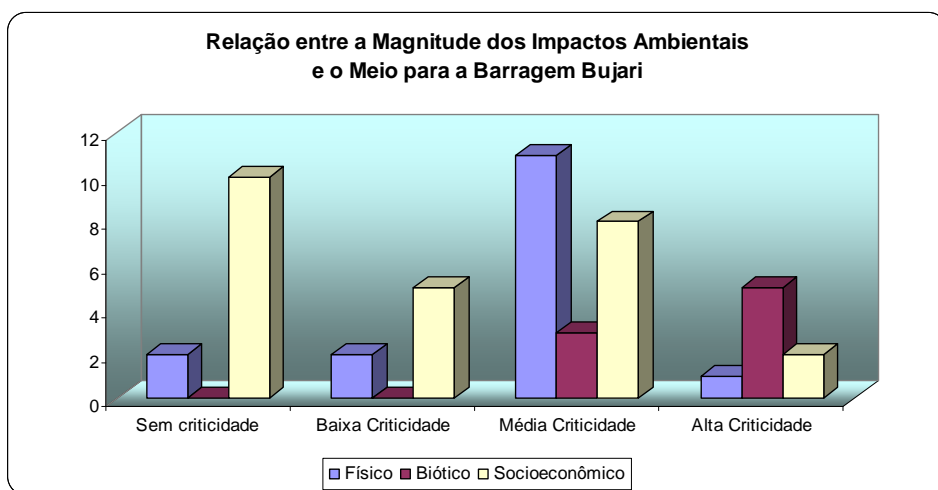


Gráfico 8.3 – Relação entre a magnitude dos impactos ambientais e o meio.

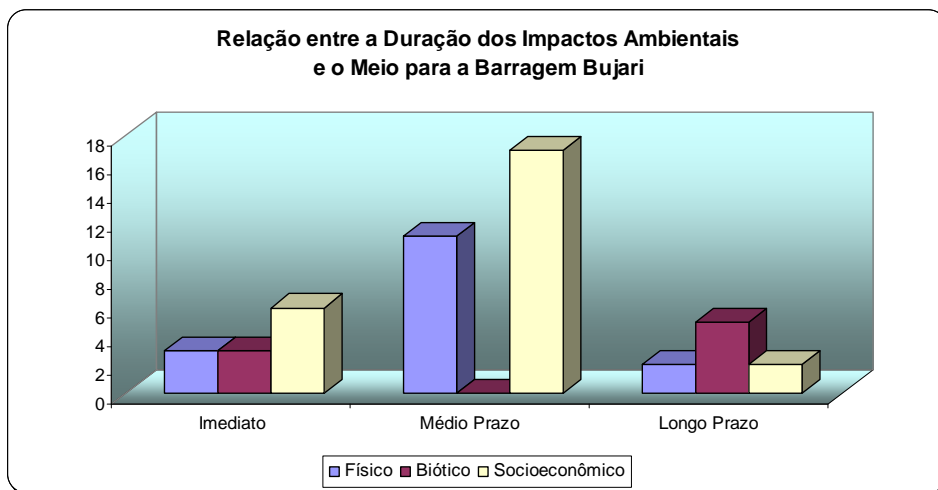


Gráfico 8.4 – Relação entre a duração dos impactos ambientais e o meio.

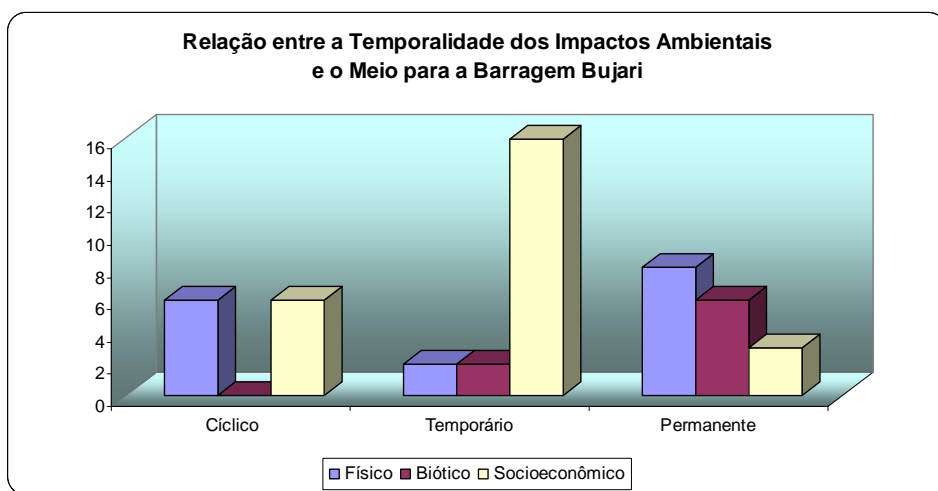


Gráfico 8.5 – Relação entre a temporalidade dos impactos ambientais e o meio.

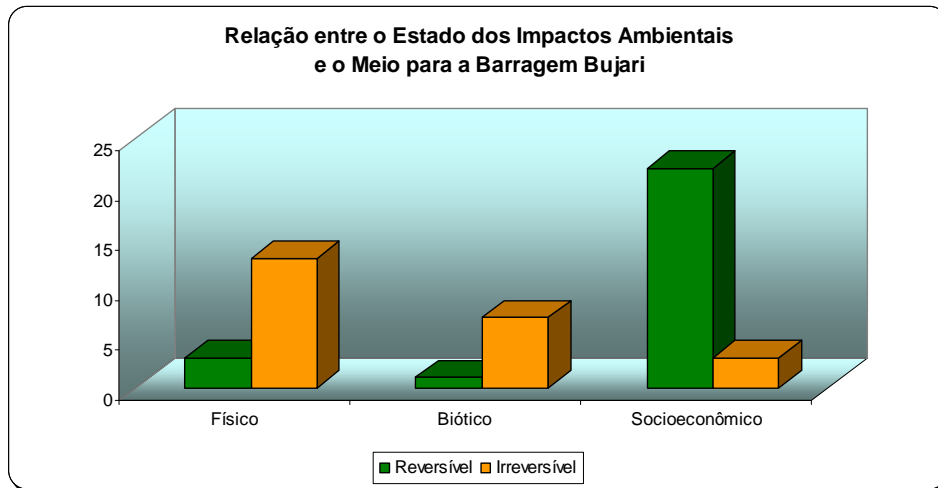


Gráfico 8.6 – Relação entre o estado dos impactos ambientais e o meio.

8.5 Matriz Integrada de Impactos

A matriz integrada de impacto apresentada a seguir foi adaptada com base na matriz de interação proposta por Sánchez (2006) e é resultante da análise feita acima, abordando cada um dos meios e o resultado da interação dos diversos impactos. Para a elaboração desta matriz cada interação foi classificada segundo dois critérios: a natureza do impacto (benéfico ou adverso) e uma apreciação subjetiva da possibilidade de ocorrência de cada impacto apontado.

Este tipo de matriz é organizado de modo a mostrar não as relações entre ações e elementos ou processos ambientais, mas as relações entre as causas (ações) e as consequências (impactos). Essa abordagem permite um entendimento prévio sobre as interações Projeto X Meio.

A elaboração da matriz integrada permitiu a visualização das cadeias que se estabelecem entre os meios conforme o impacto gerado. Um exemplo claro é a possibilidade de rompimento da barragem que gera impactos negativos diretos à fauna e flora e prejuízos e incertezas para a população residente na área do empreendimento e no seu entorno.

Tabela 8.6 – Matriz de Interação dos Impactos Ambientais.

Impactos Previstos	Fator Ambiental Considerado													
	Meio Físico					Meio Biótico			Meio Socioeconômico					
	Condições Climatológicas	Geologia e Geomorfologia	Solos	Uso Atual do Solo	Recursos Hídricos	Vegetação	Fauna Terrestre	Fauna Aquática	Situação Demográfica Rural e Urbana	Aspectos Sociais e Culturais	Núcleos Popacionais	Infraestrutura e economia	Saúde Pública	Educação, Recreação e lazer
1. Alteração do clima com consequências para o meio ambiente	N/In		N/In			N/In	N/I	N/I					N/In	
2. Sismicidade induzida		N/In					N/In	N/In	N/In		N/In			
3. Instabilidade dos taludes marginais do reservatório	N/Pr	N/Pr	N/Pr		N/Pr	N/Pr		N/Pr						
4. Inundação das jazidas minerais		N/Pr										N/Pr		
5. Mudanças na paisagem regional		N/Pr				N/Pr	N/Pr							
6. Desaparecimento de extensas áreas de terra			N/C			N/C	N/C		N/In			N/In		
7. Degradação dos solos para construção da barragem		N/C	N/C				N/C							
8. Mudanças no uso do solo			N/Pr	N/C		N/C	N/C					N/C		
9. Intensificação dos processos erosivos, com decorrente assoreamento do reservatório e contaminação da água		N/Pr			N/Pr		N/Pr	N/Pr				N/Pr		
10. Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras		N/Pr			N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr						
11. Risco de Rompimento da Barragem		N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In
12. Risco de eutrofização de corpos d'água a jusante					N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr					N/Pr	
13. Proliferação de macrófitas aquáticas					N/Pr			N/Pr					N/Pr	
14. Erosão das margens a jusante e a montante da barragem		N/Pr			N/Pr			N/Pr				N/Pr		

Legenda: Natureza do Impacto: P – Positivo / N – Negativo / **Possibilidade de Ocorrência:** C – Certa / Pr – Provável / In – Incerta

Fonte: Matriz adaptada de SÁNCHEZ (2006) elaborada por PROGEL, 2009.

Tabela 8.6 – Matriz de Interação dos Impactos Ambientais (continuação).

Impactos Previstos	Fator Ambiental Considerado													
	Meio Físico				Meio Biótico			Meio Socioeconômico						
	Condições Climatológicas	Geologia e Geomorfologia	Solos	Uso Atual do Solo	Recursos Hídricos	Vegetação	Fauna Terrestre	Fauna Aquática	Situação Demográfica Rural e Urbana	Aspectos Sociais e Culturais	Núcleos Populacionais	Infraestrutura e economia	Saúde Pública	Educação, Recreação e lazer
15. Aumento da oferta de água para o abastecimento humano									P/C			P/C	P/C	
16. Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d' água		N/Pr			N/Pr			N/Pr						
17. Supressão vegetacional	N/Pr		N/Pr		N/Pr	N/Pr	N/Pr							
18. Decomposição da biomassa submersa					N/Pr	N/Pr	N/Pr						N/Pr	
19. Redução da fauna			N/Pr			N/Pr	N/Pr	N/Pr					N/Pr	
20. Alterações na composição da fauna			N/Pr			N/Pr	N/Pr	N/Pr					N/Pr	
21. Deslocamento de animais durante o enchimento com riscos a população.							N/Pr						N/Pr	
22. Interrupção da migração de peixes								N/Pr				N/Pr	N/Pr	
23. Alteração na composição da Ictiofauna								N/Pr				N/Pr	N/Pr	
24. Soterramento da comunidade bentônica					N/Pr			N/Pr						
25. Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca					P/C				P/C			P/C	P/C	
26. Redução da exposição da população a doenças e óbitos									P/Pr			P/Pr	P/Pr	
27. Geração de emprego e renda												P/C	P/Pr	

Legenda: Natureza do Impacto: P – Positivo / N – Negativo / **Possibilidade de Ocorrência:** C – Certa / Pr – Provável / In – Incerta

Fonte: Matriz adaptada de SÁNCHEZ (2006) elaborada por PROGEL, 2009.

Tabela 8.6 – Matriz de Interação dos Impactos Ambientais (continuação).

Impactos Previstos	Fator Ambiental Considerado													
	Meio Físico			Meio Biótico				Meio Socioeconômico						
	Condições Climatológicas	Geologia e Geomorfologia	Solos	Uso Atual do Solo	Recursos Hídricos	Vegetação	Fauna Terrestre	Fauna Aquática	Situação Demográfica Rural e Urbana	Aspectos Sociais e Culturais	Núcleos Populacionais	Infraestrutura e economia	Saúde Pública	Educação, Recreação e lazer
28. Perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações.									N/C	N/C		N/Pr	N/In	
29. Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção				N/Pr					N/Pr				N/Pr	
30. Diminuição do êxodo rural e da emigração da região				N/Pr					P/Pr	P/Pr		P/Pr		
31. Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra.									N/Pr	N/Pr			N/Pr	
32. Desarticulação dos elementos culturais e/ou religiosos.										N/Pr				
33. Surgimento de situações de apreensão e insegurança				N/Pr	N/Pr				N/Pr			N/Pr	N/Pr	
34. Aumento da oferta e da garantia hídrica				P/Pr	P/Pr							P/Pr	P/Pr	
35. Inundação de áreas urbanas				N/In	N/In				N/In	N/In	N/In	N/In	N/In	N/In
36. Interrupção do sistema viário				N/Pr		N/Pr	N/Pr			N/Pr		P/Pr	N/In	
37. Dinamização da economia regional									P/C			P/C		
38. Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis.				N/Pr	N/In	N/Pr	N/Pr	N/Pr	N/Pr			N/Pr		
39. Perda de terras potencialmente agricultáveis				N/Pr	N/Pr				N/Pr			N/Pr		
40. Abastecimento de água para as populações rurais									P/C			P/C	P/Pr	

Legenda: Natureza do Impacto: P – Positivo / N – Negativo / Possibilidade de Ocorrência: C – Certa / Pr – Provável / In – Incerta

Fonte: Matriz adaptada de SÁNCHEZ (2006) elaborada por PROGEL, 2009.

Tabela 8.6 – Matriz de Interação dos Impactos Ambientais (continuação).

Impactos Previstos	Fator Ambiental Considerado													
	Meio Físico			Meio Biótico			Meio Socioeconômico							
	Condições Climatológicas	Geologia e Geomorfologia	Solos	Uso Atual do Solo	Recursos Hídricos	Vegetação	Fauna Terrestre	Fauna Aquática	Situação Demográfica Rural e Urbana	Aspectos Sociais e Culturais	Núcleos Populacionais	Infraestrutura e economia	Saúde Pública	Educação, Recreação e lazer
41. Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas no processo produtivo									P/Pr			P/Pr		
42. Aumento na taxa de emprego rural									P/Pr			P/Pr	P/In	
43. Aumento e/ou aparecimento de doenças / Surgimento de focos de moléstias diversas									N/In				N/In	
44. Acidentes com a população local e com o pessoal alocado às obras									N/In		N/In		N/In	
45. Aumento na demanda por infraestrutura de saúde													P/Pr	
46. Redução da pressão sobre a infraestrutura de saúde / Acessibilidade ao serviço de saúde												P/In	P/In	
47. Aumento nas emissões de poeira e emissão de ruídos							N/Pr	N/Pr			N/Pr		N/Pr	
48. Maior procura por centros de recreação e lazer														P/Pr
49. Aumento da demanda por escolas										P/Pr				P/Pr

Legenda: Natureza do Impacto: P – Positivo / N – Negativo / Possibilidade de Ocorrência: C – Certa / Pr – Provável / In – Incerta

Fonte: Matriz adaptada de SÁNCHEZ (2006) elaborada por PROGEL, 2009.

Uma vez integrados os impactos identificados observa-se, por vezes, a replicação de um determinado impacto oriundo de um meio nos demais. Após a análise da matriz acima, observa-se a ocorrência de 189 impactos, dois quais 153 (80,95%) são negativos e 36 (19,05%) são positivos e estão distribuídos da seguinte forma:

- ✓ Meio Físico: 46 impactos negativos e 03 positivos;
- ✓ Meio Biótico: 50 impactos negativos;
- ✓ Meio Socioeconômico: 57 impactos negativos e 33 positivos.

O gráfico 8.7 apresenta a relação entre os impactos positivos e negativos, integrados, nos meios físico, biótico e socioeconômico:

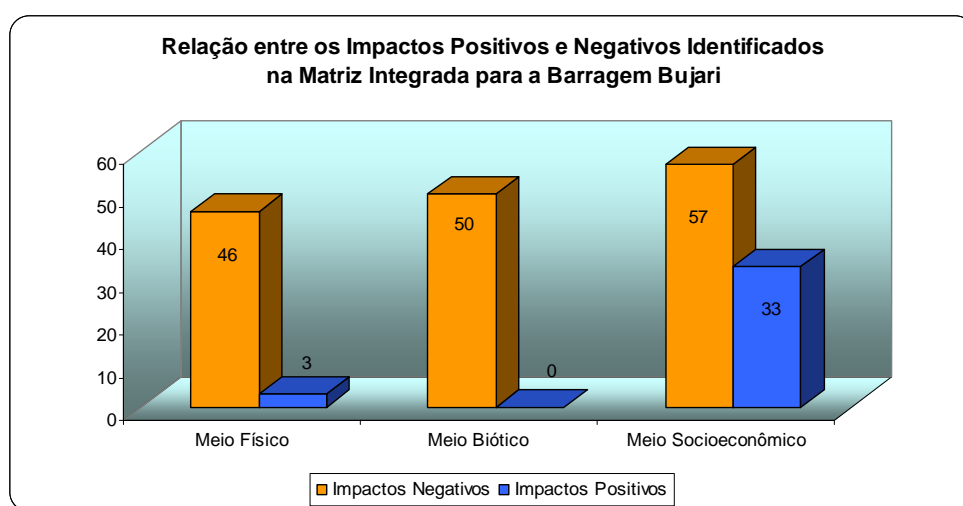


Gráfico 8.7 – Relação entre os impactos positivos e negativos identificados na matriz integrada.

A completa interação entre os meios físico, biótico e socioeconômico ocorre em 17 (dezessete) impactos, o que corresponde a 34,69% do total. Em 06 (seis) impactos (12,25%) houve a interação entre os meios biótico e físico. A relação entre os meios físico e socioeconômico está presente em 08 (oito) impactos (16,33%). Já a integração entre os meios biótico e socioeconômico ocorre em 04 (quatro) impactos (8,16%). Os demais impactos 14 (quatorze) ou 28,57% recaem apenas sobre o meio socioeconômico.

A ilustração apresentada no gráfico 8.8 mostra a relação de interação entre os impactos e os meios.

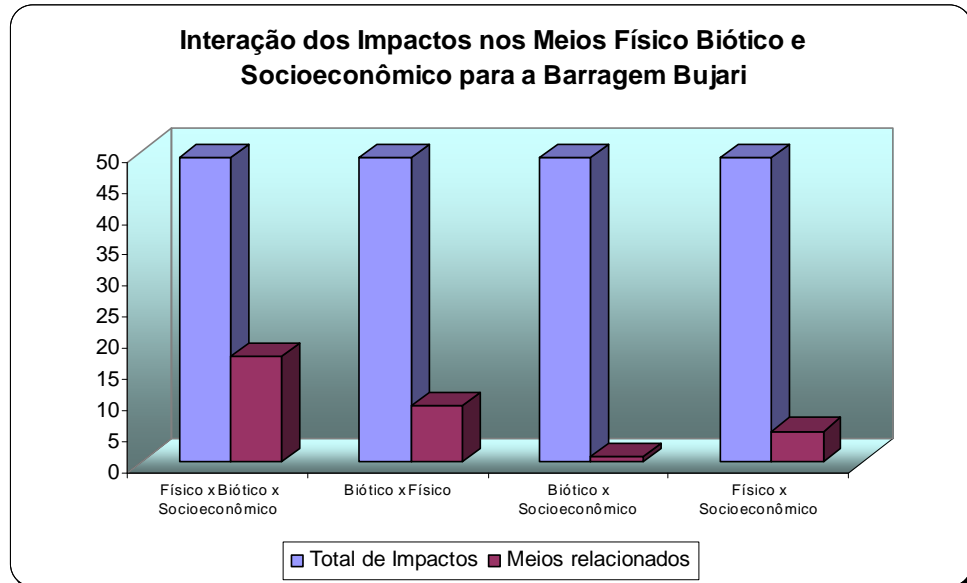


Gráfico 8.8 – Interação dos Impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico.

9 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

A proposição das medidas mitigadoras visa à atenuação e o controle das adversidades, bem como a maximização dos benefícios a serem gerados na área do projeto denominado **Barragem Bujari**.

As medidas mitigadoras são propostas em uma sequência, levando-se em consideração os componentes do empreendimento, relativos às fases de implantação e operação, já que na fase de estudos e projetos, as ações do empreendimento pouco irão interferir no geocossistema da sua área de influência direta, caracterizando-se mais como uma fase de gabinete, e sendo os efeitos gerados predominantemente benéficos.

No que se refere à fase de operação, este estudo propõe, além das medidas mitigadoras, a adoção de planos de monitoramento e controle ambiental específicos a serem adotados em caráter permanente, os quais serão apresentados mais adiante.

É de grande relevância frisar que, o empreendimento foi projetado atendendo aos critérios técnicos e as normas regulamentadoras de engenharia e que a implantação das obras de engenharia terá como suporte legal os devidos registros junto ao Ministério do Trabalho, ao CREA/RN e a Prefeitura Municipal de Nova Cruz, entre outros órgãos competentes. Nesse sentido, serão observadas as normas de segurança e saneamento do ambiente durante a implantação das obras civis de infraestrutura da Barragem Bujari.

Durante a operação a empresa deverá obedecer todas as normas ambientais, federais, estaduais e municipais, visando à mitigação das alterações ambientais a serem impostas ao sistema ambiental.

Torna-se relevante esclarecer que a viabilidade ambiental da instalação do projeto depende da adoção de medidas mitigadoras, uma vez que as intervenções antropogênicas serão compensadas e/ou atenuadas, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos ou até mesmo que possam torná-los nulos. Nesse sentido, visando à integração do empreendimento com o meio ambiente que o comportará, segue-se a proposição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais, classificadas de acordo com o componente ambiental afetado.

9.1 Classificação das Medidas Mitigadoras segundo Componente Ambiental Afetado

9.1.1 Limpeza do Terreno

A ação de limpeza (desmatamento) da área é de curta duração, sendo as medidas mitigadoras de caráter preventivo, cujo prazo de duração das medidas é aproximadamente equivalente à execução da referida ação, ou seja, de permanência curta e com benefícios externalizados aos meios biótico e socioeconômico. A adoção das medidas deverá ficar a cargo da empresa executora da obras, porém sob a responsabilidade do empreendedor.

- ✓ A limpeza do terreno deverá ser executada somente dentro da área do projeto, sendo que o desenvolvimento da ação deverá ser devidamente licenciado pelo órgão ambiental (Autorização para Desmatamento).

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos a todos os meios, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Realizar esta operação somente quando forem ser iniciadas as obras de construção civil, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período, o que incorreria em processos de erosão e assoreamento.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Recomenda-se que a área a ser desmatada seja cercada e tenha portões de acesso controlados por funcionários, de modo a evitar a entrada de animais, crianças ou demais pessoas em busca de lenha, animais ou frutos.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos aos meios biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Restolhos do desmatamento devem ter os componentes lenhosos disponibilizados como lenha, seja através de venda a consumidores (padarias, cerâmicas, etc.), seja por disponibilização ordenada para a população circundante. Um cálculo prévio do volume lenhoso a ser produzido ajudará na busca pela solução mais adequada.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ A trituração de matéria vegetal para a produção de cobertura morta deve restringir-se a folhas e ramos finos verdes. A incorporação de aparas de material lenhoso ao solo resultará na infestação por cupins, cujo combate é apenas paliativo, mas é muito oneroso.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Em nenhuma hipótese deve ser permitida a queima de restolhos.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Durante os trabalhos devem ser adotadas práticas para evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal ou a qualidade dos solos das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio biótico e físico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Com relação a incêndios, o responsável pela obra deverá manter os operários treinados e equipados para o combate a incêndios, no sentido de evitar perdas da cobertura vegetal da área de entorno, recomendando-se inclusive a permanência de equipamentos de combate a incêndios na área de influência direta da ação.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ É recomendável, sempre que possível, a execução desta ação de limpeza da área, de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente à manutenção e regulação dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os trabalhadores envolvidos com a operação deverão utilizar equipamentos de proteção individual compatíveis com os trabalhos a serem executados. Deverão ser mantidos na obra “kits” de primeiros socorros, contendo talas, gases, esparadrapo, anti-séptico, repelentes de insetos e soros contra picadas de cobras, aranhas e escorpiões.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ O desmatamento deve ser planejado e executado de forma a manter corredores de escape da fauna para áreas vizinhas não habitadas, Não poderá ser executado em épocas de reprodução de espécies vegetais ou animais.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio biótico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Como compensação pelo desmatamento deverá ser plantada uma cortina vegetal de proteção de contato nos contornos periféricos da área do empreendimento.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos a todos os meios, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

9.1.2 Contratação de Construtora / Pessoal

As medidas propostas para execução durante esta ação, são eminentemente de caráter preventivo, e visam gerar benefícios sobre o meio socioeconômico envolvido com a obra. Estas medidas deverão ser de responsabilidade da empresa construtora da obra.

- ✓ Durante o cadastro e seleção de pessoas, a recomendação é de que seja dada prioridade aos trabalhadores da região da área de influência do empreendimento, o que contribuirá para minimizar o índice de desemprego da região.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Divulgar através dos meios de comunicação existentes na região do empreendimento os pré-requisitos necessários para a seleção de funcionários, evitando a mobilização de um grande contingente de interessados com qualificações inadequadas aos empregos ofertados pelo empreendimento.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Quando da contratação de construtoras para implantação das obras, estas deverão ser informadas quanto às formas de atenuação e controle dos impactos ambientais adversos propostas para a implantação do empreendimento.

Esta medida é de caráter preventivo e corretivo, com reflexos positivos a todos os meios, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Na admissão dos funcionários, estes deverão ficar cientes de seus deveres e direitos.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Deverão constar nos contratos estabelecidos com o empreendedor às responsabilidades da empresa construtora quanto à atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente durante a obra, devendo a empresa construtora recuperar as áreas alteradas durante ou imediatamente após a ação.

Esta medida é de caráter preventivo e corretivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Solicitar que os trabalhadores evitem fornecer informações sobre a obra, devendo esta tarefa, quando necessária for, ser feita pelo responsável da área dos recursos humanos/comunicação social, pois informações mal concebidas podem gerar anseios indesejáveis.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Não deverá ser requisitada força de trabalho infantil ou menor de 18 anos, independentemente da função a ser desenvolvida.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

9.1.3 Instalações do Canteiro de Obras

As medidas mitigadoras das ações de instalação e operação do canteiro de obras terão prazo de duração distintos, sendo algumas de curto prazo e outras de prazo equivalente à permanência do canteiro de obras no local, ou seja, durarão o período de implantação do empreendimento. Já com relação ao caráter, todas as medidas propostas são corretivas.

- ✓ Realizar estudos de alternativas locacionais e geotécnicas para instalação do canteiro de obras.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos aos meios físico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Construir o canteiro de obras de modo a oferecer condições sanitárias e ambientais adequadas, em função do contingente de trabalhadores que aportará a obra.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Construir instalações sanitárias adequadas para atender as necessidades dos operários, devendo ser implantado no canteiro de obras sistema de esgotamento sanitário de acordo com as normas preconizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Conscientizar os trabalhadores sobre a temporalidade das obras, e sobre o relacionamento profissional e solidário entre os trabalhadores.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Equipar a área do canteiro de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população circunvizinha à área do empreendimento.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Instalar no canteiro de obras uma pequena unidade de saúde aparelhada convenientemente com equipamentos médicos para primeiros socorros, e preparar funcionários para prestar atendimento de primeiros socorros.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Elaborar programa de saúde para atender as necessidades da população de trabalhadores envolvida com a obra, destacando-se campanhas sobre higiene pessoal, doenças infecto-contagiosas, limpeza do ambiente de trabalho, etc.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Implantar sistema de coleta seletiva de lixo nas instalações do canteiro de obras. O lixo coletado deverá ser diariamente conduzido a um destino final adequado.

Esta medida é de caráter preventivo e corretivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Implantar programa de gerenciamento de resíduos sólidos provenientes da obra.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ A água utilizada para consumo humano no canteiro de obras deverá atender a Portaria MS 518/04, de 25 de março de 2004, que estabelece padrões de potabilidade.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os horários de trabalho deverão ser disciplinados e programados.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ O tráfego de veículos e equipamentos pesados deverá ser controlado e sinalizado, visando evitar acidentes.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Ao final da obra deverá ser feita completa desmobilização do canteiro de obras.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Enquanto não forem instalados sanitários definitivos, deverão ser utilizados sanitários químicos.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ A desmobilização do canteiro de obras deverá ser projetada, incluindo a recuperação ambiental e paisagística da área ocupada.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

9.1.4 Mobilização dos Equipamentos

Para esta ação são propostas medidas de caráter preventivo e corretivo, as quais terão o prazo de duração equivalente à execução da referida ação, sendo de responsabilidade da empresa construtora das obras. O meio socioeconômico será o maior beneficiado com a implantação das medidas mitigadoras sugeridas.

- ✓ A mobilização de equipamentos pesados para a área destinada à implantação da unidade deverá ser feita em período de pouca movimentação nas rodovias e estradas de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Durante o transporte dos equipamentos pesados os veículos transportadores e os próprios equipamentos deverão permanecer sinalizados.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade.

Esta medida é de caráter preventivo e corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ A mobilização dos equipamentos pesados deve ser realizada com acompanhamento de uma equipe de socorro para evitar transtornos no tráfego, em caso de acidente ou falha no equipamento.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Definir acessos internos para o tráfego de equipamentos pesados, evitando assim a degradação dos ecossistemas presentes nas áreas de entorno.

Esta medida é de caráter preventivo e corretivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Recuperar as superfícies degradadas, durante a mobilização de equipamentos pesados para as áreas de interferência direta das obras de infraestrutura. Considerando-se que alguns equipamentos provocam instabilização das superfícies das vias públicas, principalmente daquelas que se encontra em leito natural, devem-se fazer investigações para identificar a ocorrência de processos degradativos, visando à tomada de decisões em tempo hábil.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Fazer o controle de erosão e assoreamento, nas vias de acesso que se encontra em leito natural utilizadas durante a ação.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

9.1.5 Terraplenagem

As medidas mitigadoras propostas para execução desta ação são de caráter corretivo, cujo prazo de duração corresponderá ao tempo de execução da ação. Estas ações terão impactos positivos sobre os meios físico e socioeconômico.

- ✓ Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplanagem, de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais, minimizando os excedentes entre cortes e aterros.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ A aquisição de materiais de aterro a serem manejados para a área deverá ser feita através de empresa mineradora devidamente legalizada junto aos órgãos licenciadores ambientais.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os equipamentos motorizados utilizados durante estes serviços deverão estar regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de gases e ruídos. Vale também salientar que a manutenção desses veículos deverá ser executada fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando evitar a contaminação dos solos por ocasionais derramamentos de óleos e graxas.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os empregados envolvidos com a ação deverão utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) a fim de evitar os acidentes de trabalho.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Para minimizar o lançamento de poeiras durante a ação deverá ser feita aspersão de águas nas superfícies durante a execução da ação.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Não será permitida a disposição de quaisquer tipos de resíduos no terreno do empreendimento.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

9.1.6 Construção Civil / Edificações

As medidas mitigadoras propostas para execução desta ação são de caráter preventivo e corretivo, sendo que o tempo de duração destas medidas corresponderá ao tempo de duração da ação.

- ✓ Deverão constar nos contratos estabelecidos com o empreendedor às responsabilidades da empresa construtora quanto à atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente durante a obra, devendo a empresa construtora ficar co-responsável pelas medidas mitigadoras e de controle dos impactos ambientais.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira e do empreendedor.

- ✓ Dar preferência a empreiteiras portadoras da Certificação ISO 14.000.

Esta medida é de caráter preventivo e corretivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor.

- ✓ Durante as obras civis deverão ser observadas as normas de segurança do trabalhador e do ambiente de trabalho.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Quando da contratação de mão-de-obra não especializada, recomenda-se dar prioridade a trabalhadores residentes nos Municípios de Nova Cruz/RN e Campo de Santana/PB, porém a mão-de-obra especializada poderá ser requisitada de outras localidades.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os trabalhadores contratados deverão ser previamente treinados quanto ao desenvolvimento de suas atividades e seus riscos inerentes, no sentido de evitar acidentes de trabalho e impactos ao meio ambiente durante a fase de implantação do empreendimento.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os empregados envolvidos com a ação deverão ser treinados e receberem os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) a fim de evitar os acidentes de trabalho.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Informar aos empregados quanto à periodicidade das contratações, regime de trabalho, direitos, garantias e deveres.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Não deverá ser requisitada forças de trabalho infantil ou menor de 18 anos, independentemente da função a ser desenvolvida.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Sinalizar a área em fase de obras e implantar programas de comunicação advertindo a população transeunte e de entorno mais próximo, em relação aos níveis de ruídos, poeiras, bem como proibindo a entrada de estranhos à área do empreendimento, o que deverá evitar acidentes.

Esta medida é de caráter preventivo e corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Utilizar, sempre que possível, materiais de construção civil procedentes da própria região do empreendimento, assegurando o retorno econômico para a região em que se insere.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ As madeiras utilizadas deverão apresentar a devida certificação.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio biótico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Ao final das construções deve-se proceder com a remoção e destino final adequado dos restos de construção e outros tipos de resíduos sólidos gerados durante esta fase.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Quando da utilização de materiais carregáveis pelos ventos deve-se, sempre que possível, fazer a umectação do material, ou preparar as misturas em ambientes protegidos da ação eólica. A estocagem destes

materiais na área do projeto deverá ser feita, também, em locais protegidos da atuação dos ventos ou das águas pluviais.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Com relação aos níveis de ruídos deverá ser respeitada Norma Regulamentadora.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico e biótico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os efluentes gerados durante a construção da obra (soluções de águas / cimento / cal e etc.) deverão ser destinados às caixas de recepção na área do canteiro de obras. É recomendável a utilização de águas em circuito fechado, com reuso da água, o que evitará alagamento, além de resultar em uso racional da água.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência médio. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

9.1.7 Obras Civis Auxiliares

As obras civis auxiliares constam da instalação dos sistemas de águas, esgotos, elétricos, vias de circulação e similares. As medidas mitigadoras propostas para as obras civis auxiliares têm um enfoque preventivo, cujo tempo de duração corresponderá ao tempo em que à ação se perdurar.

- ✓ O abastecimento de água previsto para o empreendimento deverá garantir os padrões de potabilidade exigidos pela legislação. Dessa forma

recomenda-se que sejam feitas análises para controle de qualidade logo na fase de instalação.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Para instalação do sistema de esgotamento sanitário devem ser considerados os níveis de absorção do solo, segundo a norma da ABNT NB-41/81 (NBR 7229, mar/82) e a profundidade do lençol freático.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ O sistema de esgotamento sanitário deverá ser construído de forma a permitir uma manutenção prática e eficiente.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos aos meios socioeconômico e físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Todos os tubos e conexões a serem utilizados em subsuperfície devem ser inspecionados para verificar falhas que possam decorrer em vazamento.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Até que entre em operação o sistema de drenagem das águas pluviais, as saídas do sistema deverão ser mantidas protegidas para evitar o entulhamento com materiais terrosos, folhagens e etc.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ O sistema de eletrificação da área do empreendimento deverá ser feito de acordo com as normas da Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ As instalações elétricas internas devem obedecer a projeto específico, aprovado pelos órgãos competentes, sendo que a execução deve ser inspecionada por técnico habilitado.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Todo o material utilizado no sistema de eletrificação deverá estar de acordo com as normas da ABNT, e, os trabalhadores envolvidos com a ação deverão utilizar equipamentos de proteção individual.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Sinalizar o local das subestações durante a fase de implantação do sistema de eletrificação.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ O sistema de comunicação deverá ser contemplado em projeto específico, sendo que a instalação deverá ser inspecionada por técnico habilitado, sendo que os trabalhadores envolvidos com a ação deverão utilizar equipamentos de proteção individual.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ O projeto de pavimentação das estradas deverá atender as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ O projeto de pavimentação das vias de circulação interna deverá atender as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Na necessidade de execução de aterros, utilizar materiais de composição e granulometria adequada, devendo-se evitar a presença de materiais orgânicos e de composição argilosa. Em hipótese alguma deverão ser utilizados solos orgânicos, uma vez que sua constituição confere ao material compactado baixa resistência ao cisalhamento e uma fraca erodibilidade.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Recomenda-se que durante esta ação sejam instalados os sistemas de captação de águas pluviais nos pontos de mudança de direção. O sistema de drenagem das águas pluviais deverá coletar as águas através de guias adjacentes às vias de circulação. Estas águas deverão ser conduzidas às caixas de coleta, aos tubos de concreto e às estruturas de dissipação de energia, para posteriormente serem lançadas na galeria de drenagem.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Deverão ser instaladas placas de sinalização, atendendo as normas da legislação componente da esfera federal e estadual, regulamentando o fluxo de veículos e a passagem de pedestres nestas áreas.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ As vias de circulação interna deverão ser limitadas por cercas ou estacas definindo a sua área de influência.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ A pavimentação deverá prever a drenagem das águas pluviais nas vias de circulação interna.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ A operação de pavimentação e drenagem da estrada de acesso ao empreendimento deverá ser executada rigorosamente de acordo com o projeto elaborado para a área do empreendimento.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ O sistema de drenagem das águas pluviais deverá coletar as águas superficiais, através de guias e sarjetas adjacentes às vias de circulação. Estas águas deverão ser conduzidas às caixas de coleta, às caixas de transposição, aos tubos de concreto e às estruturas de dissipação de energia, para posteriormente serem lançadas no corpo receptor.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ As características do sistema de drenagem superficial deverão levar em consideração a capacidade de escoamento superficial da área do projeto, e principalmente, deverão ser definidas em função da declividade das vias de circulação.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Recomenda-se que se instalem os sistemas de captação de águas pluviais nos pontos de mudança de direção, independentemente do volume de águas superficiais captado pelo sistema de drenagem (canaletas).

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ O sistema de drenagem das águas pluviais não deverá conduzir águas de esgotos sanitários ou efluentes do processo produtivo. A conexão de esgotos sanitários ou águas não tratadas a este sistema será considerada como uma prática ilegal e anti-sanitária.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ A manutenção dos veículos e equipamentos utilizados nesta ação deverá ser executada fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando evitar a contaminação dos solos por ocasionais derramamentos de óleos e graxas.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

9.1.8 Montagem dos Equipamentos

As medidas mitigadoras propostas para esta ação são de caráter preventivo, sendo o tempo de duração equivalente à duração da ação.

- ✓ Minimizar os níveis de ruídos a serem gerados durante a operação.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os empregados envolvidos com a ação deverão ser treinados e receberem os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) a fim de evitar os acidentes de trabalho.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Durante a montagem dos equipamentos operacionais da Barragem Bujari deverão ser instalados os sistemas de controle de acidente e de monitoramento.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos a todos os meios, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Quando da utilização de tintas, solventes, soldas e outras substâncias que tenham poder poluente, deverão ser utilizados anteparos para atenuar o lançamento de particulados e gases no ambiente.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

- ✓ Os materiais utilizados devem estar de acordo com as normas da ABNT.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência longo. A responsabilidade da execução da ação é da empreiteira.

9.1.9 Plano de Emergência

Este plano tem como objetivo definir os procedimentos a serem adotados pelos colaboradores e prestadores de serviço empregados na Barragem Bujari, em situações de emergência buscando:

- ✓ salvar vidas humanas e prevenir danos pessoais;
- ✓ controlar o pânico e orientar os funcionários e prestadores de serviço;
- ✓ minimizar danos ambientais e patrimoniais;
- ✓ possibilitar as ações de salvamento e prestações de primeiros socorros em casos de emergência;
- ✓ garantir, em casos de incêndios, o combate imediato pelos colaboradores treinados ou da área, bem como a convocação de reforços para a complementação dos trabalhos;
- ✓ prevenir e, quando inevitável, conter de forma emergencial, os impactos gerados por acidentes ocorridos com qualquer substância agressiva ao meio ambiente;
- ✓ manter a coordenação, ordem e segurança necessárias durante as operações de emergências.

Este plano se aplica a todas as situações de emergência que envolva saúde, segurança e meio ambiente inerentes ao empreendimento denominado Barragem Bujari.

O plano de emergência é aplicado sempre que, depois de acionado o ramal de emergência e ou via rádio, for verificado pelo primeiro brigadista a chegar no local a necessidade de fazê-lo, segundo as definições deste plano.

Na execução do plano de emergência faz-se necessário observar e atender às normas, especialmente as listadas a seguir:

Atendimento a legislação:

- ✓ NR 23 – Proteção Contra Incêndio;
- ✓ NBR nº 14276 – Programa de Brigada de Incêndio (mínimo);
- ✓ Livro Laranja da ABIQUIM;
- ✓ Padrão Mitigação de Impactos Decorrentes de Anormalidades – SGA;

- ✓ Padrão de Sistema de Alarme de Emergência;
- ✓ Padrão do Uso da Ambulância;
- ✓ Padrão de Evacuação de Prédios em Situações de Emergência;
- ✓ Padrão Gestão do Plano de Atendimento a Emergências Ambientais; e,
- ✓ Planos de Emergência Específicos a Cada Situação com Alto Potencial para Provocar Perda.

Definições

1) Emergência: é toda e qualquer ocorrência que implique na paralisação das rotinas de atividades, para o exercício de ações específicas de combate a incêndio, salvamento, prestação de primeiros socorros, esgotamento de água, tais como: incêndio, explosão, desabamento, radiação, inundação, acidentes ambientais e outros tipos de acidentes que envolvam uma ou mais áreas de atividades na unidade industrial, que possam produzir conseqüências graves ou, presumivelmente, possam ocasioná-las.

A emergência se classifica de acordo com o potencial e ou efeito, podendo ser:

NÍVEL 1 – INCIDENTE MENOR:

- ✓ Situação em que a própria área tem condições de dar resposta e solucionar a questão.
- ✓ Não houve a necessidade de acionar o alarme geral de emergência.
- ✓ A necessidade de encaminhar a vítima ao hospital fica a critério do serviço médico da empresa, desde que não se caracteriza um deslocamento emergencial.
- ✓ Não se altera a rotina no setor onde ocorreu o evento.

Nota: Trata-se, por exemplo, do caso em que houve um derramamento, e já se encontra contido (quando não se tratar de produto inflamável, nem tóxico volátil). Ou ainda principio de Incêndio, ou uma vítima de ferimento leve e superficial.

NÍVEL 2 – INCIDENTE MODERADO:

- ✓ Situação em que área não tem condições de dar resposta e solucionar a questão.
- ✓ Houve a necessidade de acionar o alarme geral de emergência.
- ✓ A necessidade de encaminhar a vítima ao hospital fica a critério do serviço médico da empresa sendo que caso seja necessário o encaminhamento ao hospital este é considerado um deslocamento emergencial.
- ✓ Altera-se a rotina no setor onde ocorreu o evento.
- ✓ Não houve a necessidade de acionar apoio externo.

Nota: Trata-se, por exemplo, do caso em que houve um derramamento, que não foi contido pela área (e não se trata de produto inflamável, nem tóxico volátil) e não oferece grandes riscos de contaminação do meio ambiente. Ou ainda um incêndio de médias proporções, ou uma lesão que haja a necessidade de transporte até o hospital. Em havendo acidente ambiental deve-se abrir RNC (Relatório de Não Conformidade).

NÍVEL 3 – INCIDENTE CRÍTICO:

- ✓ Situação em que a área não tem condições de dar resposta e solucionar a questão;
- ✓ Houve a necessidade de acionar o alarme geral de emergência;
- ✓ Houve a necessidade de encaminhar a vítima ao hospital, ou vítima em óbito;
- ✓ A vítima corre risco de vida;
- ✓ Altera-se a rotina no setor onde ocorreu o evento;
- ✓ Houve a necessidade de acionar apoio externo;
- ✓ Envolve-se a imprensa na situação;

Nota: Trata-se do caso em que houve um derramamento em que uma das seguintes situações pode ocorrer: existe vítima grave (risco de vida); não está contido o produto; é produto inflamável; existe risco de explosão e ou existem chamas, sendo que estas podem afetar a comunidade; é um produto tóxico; será necessário apoio externo; Ou ainda uma situação de incêndio fora de controle. Em havendo acidente ambiental deve-se abrir RNC (Relatório de Não Conformidade).

2) Emergência Ambiental: Será considerada emergência ambiental toda e qualquer situação que mesmo nos períodos de normalidade de funcionamento do processo esteja provocando danos ao meio ambiente, bem como, esteja colocando em risco pessoas, pelo manejo inadequado de produtos químicos.

3) Acidente Ambiental: entende-se por acidente ambiental aquele ocorrido durante a manipulação, o armazenamento ou transporte de produtos perigosos, que promova alterações nas condições do meio ambiente, provocando a degradação da qualidade ambiental e prejudicando a saúde, a segurança e o bem-estar da população, podendo ainda criar condições adversas às atividades econômicas e sociais.

4) Produto Inflamável: é considerado inflamável quando o ponto de fulgor for abaixo de 70°C. Ponto de Fulgor: é a temperatura mínima na qual os corpos combustíveis começam a desprender vapores que se inflamam em contato com uma fonte externa de calor, entretanto, a combustão não se mantém, devido à insuficiência na quantidade de vapores emanados dos combustíveis.

5) Coordenador Regional: o Coordenador Regional e ou seu suplente é um funcionário previamente designado para tal função, o qual faz o gerenciamento administrativo do evento seja no local do evento ou à distância.

6) Coordenador Operacional: o Coordenador Operacional e ou seu suplente é um funcionário previamente designado para tal função, o qual coordena as equipes de emergência que estiver no local do evento, bem como os demais funcionários ou prestadores de serviço.

7) Líder de Equipe: o Líder de Equipe e ou seu suplente, é o profissional especializado em sua área de atuação na brigada de emergência. Ex.: Especialista em Técnicas Verticais, Incêndio Industrial, APH, Emergências Ambientais, entre outros.

8) Brigada de Emergência: equipe formada por colaboradores de todas as áreas empresa, incluindo os prestadores de serviço, especialmente treinada para atividades de emergência nos locais de trabalho, capazes de adotar as medidas de inspeção, prevenção e contenção em caso de emergências envolvendo produtos perigosos, APH e Incêndio, quando especialmente designados, nas atividades sob sua responsabilidade, nas equipes de emergência.

O membro da Brigada de Emergência é identificado por símbolos específicos, combate a incêndios, primeiros socorros e emergências ambientais, de modo a diferenciá-lo dos demais funcionários.

9) Alarmes de Emergência: Alarme Principal: constituído de sirene eletromecânica que tem alcance global, ou seja, em todas as dependências da empresa. Seu acionamento pode ser feito em uma única botoeira.

- ✓ UM SILVO LONGO DE 60 SEGUNDOS – ACIONAMENTO DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA, a qual se reunirá no Ponto de Encontro – PE nº 01 ou outro previamente definido.
- ✓ DOIS SILVOS LONGOS DE 40 SEGUNDOS, CADA, COM INTERVALOS DE 10 SEGUNDOS – LIBERAÇÃO PARA RETORNO ÀS ATIVIDADES NORMAIS.
- ✓ Alarme Secundário: Constituído por rádio comunicador estacionário ou tipo HT.
- ✓ Alarme de Abandono de Área: as sirenes ou outro sistema sonoro de ABANDONO DE ÁREA localizadas localmente, e são acionadas individualmente a fim de atender exclusivamente o prédio e ou a área “atingida”.

1) Ponto de Encontro: entende-se por Ponto de Encontro o local destinado para a reunião da Brigada de Emergência quando do acionamento da sirene principal. Também se entende por Ponto de Encontro o local seguro, destinado à reunião dos ocupantes de uma edificação no momento de sua evacuação. Estes pontos são identificados conforme padrão específico da Barragem Bujari.

2) CCE – Centro de Controle de Emergência: é o local de onde o Coordenador SSMA assume a coordenação das ações de controle da emergência: situado na portaria da Barragem Bujari ou próximo ao evento, em local seguro.

3) Lista de Telefones Úteis para Emergência e Pessoal Chave: é uma lista que contém números de telefones que podem ser utilizados pela brigada em uma situação de emergência. Ex.: telefone da diretoria, do Corpo de Bombeiro, das Polícia Civil, Militar e Ambiental, Defesa Civil, Hospitais da região e órgãos ambientais, entre outros.

Procedimentos:

Quando e Como Utilizar o Plano de Emergência:

Sob circunstância de emergência, quando a ocorrência de um acidente tiver potencial para causar ou tiver causado ferimento em pessoas e ou sério dano a propriedade e/ou sério dano ao meio ambiente.

NÍVEL 1 – INCIDENTE MENOR:

Quando ativado o ramal de emergência o atendente deve acionar:

- ✓ incidente ambiental: o representante de RSSMA mais próximo do local da anormalidade, deve comparecer até o local e desencadear ações específicas para normalizar a situação;
- ✓ incidente com vítima: a equipe médica do ambulatório da unidade industrial;
- ✓ incidente patrimonial: a segurança do trabalho e patrimonial.

NÍVEL 2 – INCIDENTE MODERADO:

Quando ativado o ramal de emergência o atendente deve acionar:

- ✓ os Brigadistas, através do acionamento da sirene principal, os quais devem comparecer até o Ponto de Encontro Nº 01 ou outro previamente definido a fim de aguardar instruções do Líder de Equipe;
- ✓ o Coordenador Operacional de Emergência e ou seu suplente, deve comparecer até o local e desencadear ações específicas para normalizar a situação através de instrução e ações aos Líderes de Equipe.
- ✓ o Coordenador de SSMA e ou seu suplente, para se interar da situação, ficam de sobreaviso para fornecer suporte, se necessário;
- ✓ a equipe médica, caso exista vítima; e,
- ✓ apoio externo quando solicitado pelo Coordenador de SSMA (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Serviço médico); Quando se fizer necessário a presença do órgão ambiental da região, este deve ser comunicado pelo Porta Voz da Barragem Bujari.

NÍVEL 3 – INCIDENTE CRÍTICO:

Quando ativado o ramal de emergência o atendente deve acionar:

- ✓ a Brigada de Emergência, através do acionamento da sirene principal, os quais devem comparecer até o ponto de encontro, a fim de aguardar instruções do Líder de Equipe;
- ✓ o Coordenador Operacional de Emergência deve comparecer no local e desencadear ações específicas para normalizar a situação, repassando ações aos Líderes de Equipe;
- ✓ o Coordenador de SSMA, deve se dirigir ao CCE, se inteirar da ocorrência;
- ✓ a Equipe de Primeiros Socorros deve estar presente com a ambulância, mesmo não existindo vítima, a fim de dar apoio, se necessário; e, apoio externo quando solicitado pelo Coordenador de SSMA (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Serviço médico). Quando se fizer necessário a presença do órgão ambiental da região, este deve ser comunicado pelo Porta Voz da Barragem Bujari.

O procedimento para utilização do rádio nos casos de emergência deve seguir os seguintes passos:

- ✓ anunciar a palavra “EMERGÊNCIA” por “TRÊS VEZES CONSECUTIVAS” – acionamento da brigada de emergência e ou ramal de emergência;
- ✓ após receber o retorno de qualquer colaborador da Barragem Bujari, informar o local, tipo de emergência, a gravidade do acidente e o número de vítimas (se houver); Por sua vez o colaborador que atender ao chamado deverá acionar o Ramal de Emergência.

OBS.: Ao ser anunciado a palavra “**EMERGÊNCIA**”, todas as conversações devem cessar, dando prioridade para a emergência.

Competência e Responsabilidades / Autoridades

Brigada de Emergência

Ao se deparar com uma situação de emergência o brigadista deve avaliar imediatamente o risco existente e desencadear as ações conforme estabelecido neste plano, reportando para o ramal da emergência toda situação e o apoio que deve ser mobilizado para o caso.

Os membros da Brigada de Emergência ao ouvirem a Sirene de Emergência se deslocarão de onde estiverem para o “Ponto de Encontro nº 01 ou outro previamente definido”. Neste local receberão instruções sobre a emergência;

- ✓ Garantir a sua segurança e a das demais pessoas presentes na cena;
- ✓ Solicitar apoio sempre que julgar necessário;
- ✓ Resgatar pessoas e prevenir danos materiais;
- ✓ Prestar primeiros socorros aos feridos;
- ✓ Paralisar operações, evacuar a área e torná-la segura;
- ✓ Combater incêndios (onde aplicável);
- ✓ Conter vazamentos e derramamentos de produtos perigosos;
- ✓ Executar serviços de emergência, segundo as orientações do Líder de Equipe, tais como isolar equipamentos, evitar que o fogo se espalhe e remover qualquer ameaça de novos acidentes;
- ✓ Providenciar fornecimento alternativo de luz e energia;
- ✓ Deslocar os equipamentos necessários para a área do acidente;
- ✓ Restabelecer a área e liberá-la, com a maior brevidade; e,
- ✓ Recolher e higienizar todos os equipamentos utilizados durante a ocorrência. Os equipamentos que não puderem ser utilizados novamente devem ser desprezados conforme definição no padrão de Gerenciamento de Resíduos.

Coordenador Operacional de Emergência

- ✓ Desencadear os procedimentos de emergência específicos a ser adotado em cada situação, cabendo-lhe ainda julgar a necessidade de acionamento do Coordenador de SSMA;
- ✓ De posse das informações iniciais do evento, efetuar uma primeira avaliação, decidir sobre EPI's iniciais, executar uma primeira inspeção à

distância, definir uma área inicial de isolamento, coordenar essa operação e definir o porte (magnitude) do evento, enquadrando-o em NIVEL 1 (menor), NIVEL 2 (moderado) ou NIVEL 3 (crítico);

- ✓ Distribuir as ações a serem tomadas pelos Líderes de Equipe e ou reestruturar as equipes de acordo com a necessidade;
- ✓ Com o apoio do Coordenador de SSMA montar e manter atualizada uma lista de telefones úteis para emergência e pessoal chave; e,
- ✓ Após o acidente, o Coordenador Operacional deve reunir a equipe a fim de elaborar um Relatório das ações tomadas durante o atendimento da emergência, encaminhá-lo ao Coordenador de SSMA, num prazo máximo de 24 horas.

Médico da Empresa

- ✓ Orientar o procedimento mais indicado ao caso (muito embora algumas medidas já sejam bem definidas previamente, em forma de fluxograma ou padrão de definição), manter acima de tudo a preservação da vida.
- ✓ Assumir o controle da situação, sempre que comunicado, acompanhar os procedimentos médicos realizados até aquele momento.
- ✓ Manter-se permanentemente informado da evolução do caso, interagir com a equipe médica assistente, repassar estas informações à empresa, desde que eticamente pertinente.
- ✓ Atuar como facilitador de informações entre a equipe médica assistente e a família.
- ✓ Solicitar à empresa ajuda de outros profissionais de saúde quando assim entender necessário, como psicólogos e assistentes sociais, etc.
- ✓ Disponibilizar-se como facilitador entre os familiares e a empresa, orientar ambos quanto às necessidades que o caso requer durante seu transcurso.
- ✓ Participar, sempre que solicitado, em caso de Acidente de Trabalho da investigação, fornecer informações técnicas sempre que eticamente estas não forem sigilosas.
- ✓ Levantar informações, em caso de óbito, dos exames médicos legais, quando estes forem obrigatórios, acionar o Desenvolvimento Humano Organizacional (DHO) para que se tomem as providências necessárias.

- ✓ Deve(m) o(s) médico(s) participar(em) da elaboração/revisão deste plano, bem como dos seus treinamentos.

Coordenador de SSMA

O Coordenador de SSMA e ou seu suplente, faz o gerenciamento administrativo do evento seja no local do evento ou à distância.

- ✓ No CCE ou no local do evento, deve dar suporte às ações do Coordenador Operacional, disponibilizando todos os recursos necessários (incluindo apoio externo) a um efetivo desencadeamento das ações de combate.
- ✓ Relatar periodicamente, durante o evento, os fatos à Gerência e/ou Diretoria.
- ✓ Obter apoio do Coordenador do Desenvolvimento Humano Organizacional (DHO) e ou do Representante Legal da Empresa e outros que julgar necessário.
- ✓ Acionar o apoio externo necessário, bem como julgar a necessidade de acionamento da Gerência e / ou Diretoria da Empresa.
- ✓ Acionar, caso seja necessário, o representante da empresa para comunicações externas (imprensa).
- ✓ Montar e manter atualizada uma lista de telefones úteis para emergência e pessoal chave.
- ✓ Apresentar o relatório final à Gerência e/ou Diretoria, em até 48 horas.

Colaboradores Efetivos e/ou Terceiros

- ✓ Acionar o ramal de EMERGÊNCIA.
- ✓ Descrever com detalhes o local exato da situação e com a maior clareza possível os Profissionais de apoio da Manutenção Elétrica.
- ✓ Acionado o alarme de emergência ou quando solicitado, devido à emergência, deslocar-se para o local da ocorrência.
- ✓ Apresentar-se ao Coordenador Operacional, tomando conhecimento da situação da área.
- ✓ Recebidas as orientações do Coordenador Operacional, cortará ou providenciará energia de alimentação, iluminação e etc., para locais onde tais medidas se tornam necessárias.

- ✓ Providenciar o desligamento de cada equipamento elétrico, especialmente ventiladores e exaustores.
- ✓ Nos casos de curto-circuito, sobrecargas e outros acidentes de origem elétrica darão assessoria ao Coordenador Operacional e tomará as providências adequadas em cada caso.
- ✓ Permanecer no local à disposição do Coordenador Operacional, durante todo o tempo em que durar as operações, auxiliando como componente da brigada de incêndio / salvamento, sempre que solicitado, em sua atividade específica.
- ✓ Em caso de necessidade, auxiliar as atividades de socorro às vítimas, sem entretanto se descuidar daquelas relativas à energia, especialmente no que tange à identificação e orientação das redes e aparelhagens de distribuição.
- ✓ Reparar os circuitos desenergizados após o sinistro ser controlado, restabelecendo a iluminação.

Profissionais de Apoio da Manutenção Mecânica

- ✓ Acionado o alarme de emergência se dirigirá ao local do sinistro, apresentando-se ao Coordenador Operacional.
- ✓ Tomar conhecimento da situação.
- ✓ Proceder à orientação deste, ao fornecimento ou desligamento das redes de gás, líquidas inflamáveis, vapores, etc.
- ✓ Fazer intervenções necessárias na rede hidráulica e em quaisquer outros encanamentos existentes, desde que imprescindíveis às atividades de debelação do incêndio.
- ✓ Proceder aos reparos necessários ao funcionamento das instalações mencionadas, após o incêndio.
- ✓ Permanecer no local a disposição do Coordenador Operacional, durante todo o tempo em que durar as operações de combate a incêndio, auxiliando como componente da brigada de incêndio/salvamento, sempre que solicitado, em sua atividade específica.

Diretoria, Gerências / Coordenadores / Chefias

- ✓ Familiarização com as áreas sob seu comando, tipo de operação, condições de segurança, características dos riscos potenciais e das medidas preventivas.
- ✓ Completa familiarização com o Plano de Emergência tanto de sua área como das demais.
- ✓ Acompanhar o Coordenador de SSSMA do o sinistro quando em sua área de atuação, a fim de fornecer informações imprescindíveis ao atendimento da ocorrência.
- ✓ Cumprir e fazer cumprir o descrito neste padrão.

Segurança do Trabalho

- ✓ Assumir a Coordenação da emergência, investindo-se da função de Coordenador Operacional, conforme designação, sendo o mesmo treinado e qualificado para tanto.
- ✓ Fazer a documentação necessária para registro e investigação da Emergência.
- ✓ Garantir que este plano seja do conhecimento de todos os envolvidos e avaliar a funcionabilidade deste, promovendo treinamentos e práticas de emergência simulada, bem como questionamentos individuais sobre a execução do mesmo.
- ✓ Atualizar periodicamente (mínimo anual) este Plano de Emergência e os específicos a fim de atender os requisitos legais pertinentes.
- ✓ Este Plano de Emergência deve dar as diretrizes para satisfazer todas as necessidades em SSMA, de acordo com o cenário de emergência de cada unidade.
- ✓ Este plano deve ser atualizado nos seguintes aspectos:
 - Quando houver modificações na unidade que não esteja contemplado neste plano;
 - Atendimento a legislação.

Informações Complementares

Produtos Químicos

- ✓ O presente plano abordou a avaliação do risco e as medidas a serem adotadas em função da magnitude do risco e interface com a área de influência do sinistro.
- ✓ Os resíduos manipulados, em sua maioria, apresentam periculosidade inerente aos produtos perigosos da classe - 1 (explosivos), classe - 2 (gases comprimidos e liquefeitos, dissolvidos sob pressão ou altamente refrigerados), classe - 3 (líquidos inflamáveis), classe - 4 (sólidos inflamáveis), classe - 5 (oxidantes e peróxidos), classe - 6,1 (tóxicos), classe - 8 (corrosivos) e classe - 9 (substâncias diversas). Assim sendo, os procedimentos e cuidados a serem adotados, quando da ocorrência de acidentes, para todas as classes de risco de produtos perigosos seguirão a classificação da ONU (Organização das Nações Unidas).
- ✓ A única classe excluída é a classe - 7 (produtos radioativos), que devido à característica de trabalhos desenvolvidos na Empresa, não são objetos de manipulação na Indústria.

Simulados e Treinamentos:

- ✓ A fim de tornar o plano útil e eficiente em situações de emergência, é fundamental que todos os envolvidos estejam familiarizados com o seu conteúdo e objetivos. A eficácia deste plano só pode ser alcançada através da familiarização e treinamento regular.
- ✓ Os Simulados de Emergência abrangendo um ou mais planos específicos ocorrerão no mínimo semestralmente conforme calendário estabelecido pela Área de Saúde, Segurança e Meio Ambiente. Todos os simulados devem prover de relatório com avaliação crítica com vista à melhoria contínua.

Kits de Emergência:

- ✓ Quando de uma ocorrência serão levados a área sinistrada quantos Kits forem necessários a fim de atender as ocorrências em SSMA, sendo estes classificados em Kit de Emergência Ambiental, Kit de APH e de combate à

incêndio. Esses Kits devem estar dimensionados para os riscos avaliados na Metodologia de Avaliação de Riscos.

Equipamentos de Proteção Individual (EPI):

- ✓ Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) devem estar presentes em todas as operações, dimensionados convenientemente para cada produto em combate.
- ✓ Os EPI's são classificados de acordo com o risco apresentado e as partes do corpo humano a serem protegidas.
- ✓ Todos os equipamentos de proteção individual (EPI's) devem ser higienizados após sua contaminação, ou, dependendo do produto, ser descartados como resíduos.

Riscos de Acidentes Fora da Área da Empresa (Transporte):

- ✓ A maioria das empresas transportadoras de produtos químicos, com as quais possam operar a Barragem Bujari, devem possuir contratos de atendimento emergencial para situações de acidentes no transporte de produtos perigosos com empresas especializadas nesse tipo de evento. Todavia, pode ser deslocado um grupo de brigadistas de emergência, equipado, para o local do acidente para dar suporte às medidas necessárias de controle e recuperação dos resíduos.
- ✓ Todos os incidentes envolvendo funcionários efetivos ou prestadores de serviços da empresa que ocorrerem em deslocamento devem ser notificados.
- ✓ Assalto / Sequestro:
 - Qualquer suspeita destes atos deve ser imediatamente comunicada a segurança patrimonial.
 - Não oferecer resistência física se houver qualquer ameaça de dano físico / pessoal; e,
 - A Coordenação e ou responsável da Segurança Patrimonial dará assistência a todo procedimento policial.

Distribuição do Plano:

O Plano de Emergência será distribuído juntamente com todos os planos específicos, Manual da ABIQUIM, procedimento de abandono de área, Croquis de abandono de área, Planta(s) de localização dos KIT's de emergência, Planta de localização das sirenes de emergência, em pastas as quais devem estar a disposição para consulta e uso em emergências nos seguintes locais:

- ✓ Segurança do trabalho;
- ✓ Portaria (se houver); e,
- ✓ Centro de Controle de Emergência (CCE) da unidade.

Se necessário será efetuada a evacuação de áreas circunvizinhas pelos órgãos públicos responsáveis por tais procedimentos, bem como fará a interrupção do trânsito nas vias próximas, quando a situação representar perigo à integridade das pessoas e ao patrimônio.

9.1.10 Testes Pré-operacionais

As medidas propostas são de caráter preventivo e de controle, com duração de curto prazo.

- ✓ Testes pré-operacionais deverão ser executados visando detectar falha de instalação ou defeitos nos equipamentos instalados.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor.

- ✓ Esta ação deverá ser realizada por profissionais com larga experiência na instalação e operação destes equipamentos.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor.

- ✓ A realização destes testes, com uso de insumos e produtos só deverá ser executada quando todos os dispositivos de controle operacional e ambiental estiverem instalados.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor.

- ✓ Durante estes testes, deverão ser realizadas coletas e análises dos resíduos gerados.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos ao meio físico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor e empreiteira.

- ✓ A área interna da unidade deverá estar devidamente sinalizada quando da realização destes testes.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor.

9.1.11 Desmobilização / Limpeza Geral da Obra

A desmobilização da obra apresenta-se como uma ação de curto prazo, sendo o mesmo prazo equivalente para a adoção das medidas mitigadoras, as quais assumirão para esta ação caráter preventivo e corretivo. A responsabilidade de execução ficará a cargo da empresa construtora da obra.

- ✓ Deverão ser recolhidas do local todas as sobras de materiais e embalagens dos produtos utilizados durante a construção. Estes deverão ser destinados a depósitos de reciclagem ou ao aterro sanitário.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor.

- ✓ Os operários envolvidos com a ação deverão receber orientação quanto ao descarte de materiais e quanto ao desenvolvimento do serviço, manuseio dos produtos e equipamentos a serem utilizados.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor.

- ✓ Os operários envolvidos com a utilização de abrasivos e solventes deverão utilizar equipamentos de proteção individual, como botas, luvas e máscaras.

Esta medida é de caráter preventivo, com reflexos positivos ao meio socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor.

- ✓ As áreas de entorno do empreendimento, degradadas pela implantação da obra, deverão ser recuperadas com projeto de arborização.

Esta medida é de caráter corretivo, com reflexos positivos aos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo a mesma um tempo de permanência curto. A responsabilidade da execução da ação é do empreendedor.

9.1.12 Fase de Operação

Na fase de operação do empreendimento as medidas mitigadoras dos impactos são apresentadas sob a forma de Planos de Controle e Monitoramento Ambiental descritos a seguir.

9.2 Proposição dos Programas Ambientais

A introdução de equipamentos no meio ambiente pode resultar em alterações dos parâmetros físicos e biológicos locais, tendo em vista a necessidade do manejo dos recursos naturais existentes na área e/ou no seu entorno. Ainda, o funcionamento do empreendimento poderá refletir em alteração na qualidade ambiental, e também em mudanças nos comportamentos sociais e econômicos, das populações da área de entorno.

O programa de controle e monitoramento técnico - ambiental objetiva propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis ao sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação da Barragem Bujari. Desse modo constitui-se em um elemento básico de planejamento e de saneamento ambiental à implantação do projeto, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de instalação e operação da obra. Todas as ações devem ser executadas com critério e ética ambiental visando a atenuação e/ou mitigações dos impactos adversos.

A adoção das medidas propostas para o controle e monitoramento ambiental visando a mitigação ou absorção dos impactos adversos e aproveitamento dos impactos benéficos é importante, tendo em vista que a não incorporação destes poderá resultar em danos ao meio ambiente, em escala local, regional ou global.

Os programas ambientais descrevem os procedimentos que serão adotados quando da implantação, operação e desativação do empreendimento. A finalidade é constatar, com a ajuda de indicadores predefinidos, se os impactos previstos no EIA se manifestaram na prática e verificar se o empreendimento funciona dentro dos critérios aceitáveis de desempenho, atendendo a padrões legais, condições estabelecidas em sua licença ambiental ou quaisquer outras condicionantes, como exigências de agentes financiadores e compromissos assumidos com partes interessadas (SÁNCHEZ, 2006).

9.2.1 Proposta de Zoneamento Ambiental da Área de Entorno do Reservatório

A proposta de zoneamento ambiental da área de entorno do reservatório, tem objetivo de ordenar e disciplinar os usos naquela faixa, para posterior

desenvolvimento do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial, conforme Resolução CONAMA nº 302/02. De acordo com o mapeamento realizado com este propósito foram delimitadas as seguintes áreas de proteção:

- ✓ Área de Proteção Ambiental – APP estabelecendo os limites mínimos de 30, 50 e 100m para as margens das drenagens de acordo com a Lei n.º 4.771/85 do Código Florestal Brasileiro e alterações posteriores; Resoluções CONAMA 302/02 e 303/02;
- ✓ Área de Proteção Ambiental – APP estabelecendo o limite mínimo de 50m para lagos e lagoas naturais de acordo com a Lei n.º 4.771/85 do Código Florestal Brasileiro e alterações posteriores; Resolução CONAMA 302/02;
- ✓ Faixa de Domínio das Rodovias Estaduais RN-120 e RN-269, segundo normas do DER.

De acordo com os dados levantados, foi delimitada uma área total de 2.450,84 ha, incluindo lagos e drenagens definida como **Zona de Uso não Permitido**, conforme mapa apresentado no anexo x.

9.2.2 Plano de Comunicação social

A implantação e operação de todo e qualquer empreendimento, impacta e/ou degrada, em maior ou menor amplitude o meio ambiente. Constitui-se hoje, uma consciência coletiva, de que o desenvolvimento econômico deve estar fundamentado numa exploração racional dos recursos naturais, gerando, por um lado, empregos e riquezas para uma região e, por outro lado, evitando, ou mesmo minimizando, qualquer degradação, principalmente irreversíveis ao meio ambiente.

Neste contexto, a inserção de um empreendimento devidamente licenciado em determinada região, pressupõe-se o perfeito entendimento da comunidade sobre as atividades que serão desenvolvidas e os benefícios econômicos e sociais dos mesmos, bem como sobre as medidas que serão adotadas para prevenir possíveis danos ambientais.

Esta interação entre as partes envolvidas parte de um Programa de Comunicação Social concebido com vistas para viabilizar a criação de canais de diálogo entre o empreendedor e os diferentes atores sociais e institucionais representativos da área de influência do empreendimento. A efetiva participação da população, sempre que possível, deve ser estimulada, estabelecendo-se um fluxo contínuo de informações que permita esclarecer a realidade dos impactos, suas mitigações e conseqüências, de forma a não causar descontinuidade às ações do Empreendedor.

Isto conduzirá ao estabelecimento de um processo de negociação franco e transparente, sendo, plenamente justificável a implementação de um Programa de Comunicação Social que, com base na informação através do diálogo com as comunidades que possam vir a ser afetadas pela implantação e operação da Barragem Bujari seja capaz de acrescentar uma forte componente para o sucesso da mitigação dos impactos ambientais identificados.

Procedimentos Metodológicos

As ações que constituem este Programa utilizam recursos e estratégias comunicacionais capazes de garantir a divulgação permanente das soluções empresariais adotadas para atender à diversidade de expectativas e demandas sociais emergentes, principalmente, durante o processo de implantação do empreendimento.

A principal orientação técnico-metodológica utilizada, atualmente, sugere o "agir comunicativo" como instrumento que, ao transcender o simples ato da informação e comunicação, viabiliza o diálogo. Esta modalidade de comunicação tende a privilegiar a capacidade de negociação de compromissos nos termos da formulação de parcerias, o que significa instaurar procedimentos de execução de trabalho orientado para a busca de entendimento (consenso) entre os diferentes atores.

A implementação deste programa deve ser realizada antes do início da implantação do empreendimento, durante o período de sua instalação, e estará voltado para a circulação e transparência da informação.

A implantação do Programa de Comunicação Social deverá ser realizada em duas etapas: a primeira, de caráter informativo, no período que antecede a

instalação do empreendimento, bem como durante as obras; e, a segunda, voltada para a inserção do empreendimento na dinâmica social local, após o início da operação.

Atividades Anteriores ao Início das Obras

A primeira etapa de desenvolvimento do Programa, ainda em fase de projeto, constitui-se na identificação dos diversos públicos-alvos. Consideram-se públicos-alvos toda a população em nível regional. Para tanto, serão realizadas campanhas por equipe composta, pelo menos, de um profissional da área de Comunicação Social e de um técnico com conhecimento do projeto, podendo-se, desta forma, distinguir em campo, as dimensões físicas e sociais do empreendimento.

Com base na identificação dos públicos-alvos, o empreendedor deverá:

- ✓ Realizar de contatos com as prefeituras municipais, visando prestar informações básicas sobre o empreendimento a ser implantado quando iniciarão as obras; tempo das obras; número de trabalhadores a serem, inicialmente, contratados; medidas adotadas para preservação ambiental e benefícios para os municípios;
- ✓ Estabelecer parcerias com as prefeituras e outros órgãos públicos locais, visando o suporte necessário às atividades previstas durante a implantação do empreendimento;
- ✓ Realizar reuniões com a população nas áreas de influencia direta e indireta para prestar informações acerca do empreendimento. Dentre essas, destacam-se: objetivo; quando iniciarão as obras; tempo das obras, número de trabalhadores a serem contratados; medidas adotadas para preservação ambiental; benefícios para o município. Durante essas reuniões, deverão ser distribuídos materiais de divulgação sobre o projeto a ser implantado.

Atividades Durante a Fase de Instalação

- ✓ Criação de um canal de diálogo permanente entre o empreendedor e a sociedade local, com vistas ao esclarecimento sobre os transtornos previstos durante a instalação do empreendimento, de forma a evitar eventuais distorções de informações utilizando-se a divulgação nas rádios da região e nos jornais de circulação local.
- ✓ Divulgação do contingente de mão-de-obra a ser alocada na construção, evitando a criação de expectativas para a população local e regional.
- ✓ Realização de encontros periódicos com a população, esclarecendo dúvidas e, divulgando as etapas da obra e os programas ambientais em implantação.
- ✓ Realização sistemática de reuniões públicas, com distribuição de cartazes e panfletos.
- ✓ Intensificação dos contatos institucionais e comunitários, visando consolidar parcerias.
- ✓ Realização de campanhas em prol da convivência social positiva entre os trabalhadores das empreiteiras e destes com a sociedade local.
- ✓ Monitoramento do conjunto de ações propostas neste programa, identificando problemas e promovendo ajustes.

Atividades após a Finalização dos Trabalhos

- ✓ Divulgação da finalização das obras de instalação e início da operação, informando sobre a fase de operação e divulgando os procedimentos de segurança necessários.
- ✓ Realização de enquete de opinião, visando avaliar o grau de satisfação da população com o processo de implantação do empreendimento.

Execução

Para desenvolvimento e implantação do Programa de Comunicação Social deverão ser contatadas as seguintes instituições.

- ✓ Empresas contratadas para as obras e serviços dos projetos.
- ✓ Poder público municipal da área de influência.
- ✓ Entidades governamentais e não governamentais com atuação na área.
- ✓ Associações, Entidades Ambientalistas e Organizações da Sociedade Civil; Instituições envolvidas com os Programas Ambientais.

9.2.3 Programa de Relocação da População Afetada

Este programa foi elaborado pela empresa ACQUATOOL CONSULTORIA LTDA e está inserido no Relatório de Estudos Básicos, Viabilidade, Anteprojeto e Projeto Executivo da Barragem Bujari, concluído em setembro de 2006.

As atividades que se configuram como básicas no desenvolvimento do processo de remanejamento e relocação da população atingida são a seguir caracterizadas, de acordo com as seguintes etapas:

1. Atuação inicial

- ✓ Campanha de motivação;
- ✓ Visita às famílias;
- ✓ Reuniões para apresentação do Plano;
- ✓ Seleção de líderes locais.

2. Pré-transferência

- ✓ Preparo da documentação;
- ✓ Atualização do cadastro de móveis, utensílios e animais domésticos.

3. Distribuição dos lotes e casas

- ✓ Preparo da posse definitiva para cada lote ou casa.

4. Preparo do calendário de mudança e contratação de veículos

5. Transferência

- ✓ Deslocamento da população;
- ✓ Transferência de móveis e utensílios;
- ✓ Transporte de animais;
- ✓ Recepção das famílias;

As diretrizes para a 1ª Etapa (Atuação inicial), dizem respeito a uma ampla instância de comunicação e participação social. O DNOCS iniciará as atividades para a execução de Plano de Desapropriação e Reassentamento através de uma

campanha de motivação, seguida de visita a todas as famílias identificadas neste plano e concluindo com uma reunião de apresentação do Plano e onde serão identificadas as lideranças locais. Nesta primeira etapa, o empreendedor deverá buscar a participação ativa das famílias afetadas pela implementação da Barragem Bujari. Dentre os pontos a serem colocados na pauta de discussão, para o bom andamento das desapropriações e reassentamentos, propõe-se alguns procedimentos visando assegurar a participação da comunidade diretamente envolvida nos moldes geralmente previstos por órgãos de licenciamento ambiental, instituições de financiamento e pelo próprio empreendedor.

Obras como a que aqui se analisa, afetam de forma diferente os proprietários e as famílias de baixa renda, que vivem e trabalham na área da bacia hidráulica de forma permanente e as famílias que trabalham ou residem nas áreas temporariamente ocupadas com obras civis, canteiros de obras e jazidas de empréstimos. Essa dispersão espacial e social dos afetados dificulta a reunião das pessoas atingidas, a aglutinação de assuntos e a consideração dos diferentes interesses.

Por esse motivo, devem ser adotadas algumas formas apropriadas para promover a comunicação social, ou seja, proporcionar informações gerais e outras específicas para cada grupo sobre o andamento do empreendimento e sobre as formas em que cada uma será afetada.

O empreendimento, os seus eventuais impactos sobre a saúde ou segurança da população como também os benefícios que a implementação da obra poderá acarretar, devem ser objeto de ampla divulgação através das seguintes atividades:

- ✓ Elaboração de matérias especialmente preparadas para jornais, programas de rádio e televisão de alcance local e regional;
- ✓ Realização de reuniões em escolas, centros comunitários, associações e órgãos públicos com a presença de autoridades e representantes municipais, estaduais, membros de associações, moradores interessados e ONG's;
- ✓ Realização de reuniões específicas com grupos de moradores diretamente afetados ou outros indivíduos e famílias que estejam enquadrados no

Programa de Reassentamento (arrendatários, assalariados, benfeitores, etc.). Essas reuniões devem ser realizadas com participação de terceiros, como por exemplo, assistentes sociais das Prefeituras e líderes comunitários;

- ✓ Realização de reuniões uni-familiares, nos casos em que os domicílios estejam distantes uns dos outros e quando seja difícil reunir os interessados.
- ✓ Na elaboração de matérias jornalísticas e nas primeiras reuniões genéricas, as informações a serem transmitidas serão de cunho essencialmente informativo, destacando os transtornos e os benefícios permanentes do empreendimento. Nas outras situações, no entanto, o enfoque deverá ser essencialmente voltado para o tratamento e a solução das questões que dizem respeito às famílias afetadas, ou seja, que precisam ser reassentadas.
- ✓ As atividades de comunicação pertinentes, ou seja, necessárias para o concreto desenvolvimento do Programa de Reassentamento estarão a cargo do empreendedor, com o apoio do Governo Estadual, fundamentalmente a Secretaria de Recursos Hídricos e as Prefeituras Municipais envolvidas.
- ✓ Os custos para a comunicação social aqui proposta deverão ser incorporados aos de desenvolvimento e elaboração de material de divulgação geral e de cunho específico para as famílias reassentadas;
- ✓ Disponibilização de pessoal habilitado (comunicadores sociais autorizados, assistentes sociais, funcionários das prefeituras, funcionários do DNOCS);
- ✓ Seleção de locais apropriados para os eventos de comunicação: centros comunitários, igrejas, escolas;
- ✓ Definição do local de apoio logístico para a execução do Plano de Reassentamento (escritórios, equipamentos, pessoal, e meios de transporte).

A participação das comunidades envolvidas constitui procedimento importante para o exercício da cidadania e, se bem conduzido, facilita a conclusão das obras e a implantação do empreendimento que passará a ter o apoio das

comunidades assistidas que poderão passar a usufruir as vantagens acarretadas pela nova infraestrutura.

É necessário ressaltar que durante o processo de implantação do Programa de Reassentamento deverão ser realizadas amplas consultas com as famílias afetadas, de modo que as soluções selecionadas e recomendadas sejam legitimadas pelos principais interessados.

Em várias oportunidades, especialmente através de inúmeras reuniões e mesmo audiências públicas formais que deverão ser realizadas em diferentes épocas e localidades, parte da população afetada pelo empreendimento poderá ter a chance de conhecer, discutir e analisar as vantagens e transtornos decorrentes das obras de implementação da Barragem Bujari. No entanto, é necessário que na fase de implantação do Plano de Reassentamento essa participação seja retomada, incentivada, dirigida e orientada especificamente para as famílias a serem formalmente envolvidas pelo Programa.

Deve-se ressaltar que o Programa de Reassentamento só poderá ser iniciado após a promulgação do Ato Declaratório de Utilidade Pública para efeito de desapropriação, que só será editado depois da aprovação final do Projeto Executivo.

Em termos de procedimentos operacionais, após a realização das reuniões informativas mais genéricas, é necessário iniciar a identificação de lideranças locais e custos totais de implementação da barragem. O prazo mínimo previsto para as atividades de comunicação social é de seis meses. Entre as temáticas a serem abordadas destacam-se:

- ✓ A elaboração de matérias sobre transtornos temporários e benefícios permanentes do empreendimento, para cada município inserido na bacia;
- ✓ A distribuição e veiculação de matérias jornalísticas com alcance local e regional para que a população dos municípios contemplados seja concretamente atingida pelas informações disponibilizadas;
- ✓ A realização das reuniões previstas com os grupos a serem reassentados e a realização de palestras em escolas, centros comunitários, associações e clubes.

A execução da comunicação social vai exigir recursos humanos, financeiros e logísticos específicos. Dentre os principais componentes operacionais têm-se as seguintes necessidades:

- ✓ Seleção e contratação de empresa de comunicação;
- ✓ Articulação institucional entre os diversos agentes envolvidos no projeto: DNOCS, SERHID, SECTMA, IGARN, AESA, IDEMA, SUDEMA, Prefeituras Municipais, Associações Comunitárias e lideranças locais; onde haja certo aglomerado de famílias passíveis de reassentamento. Caso a comunidade não tenha um líder representativo, os responsáveis pela participação comunitária do programa poderão fomentar o surgimento de um ou vários representantes, capazes de fazer o elo entre o empreendedor e as famílias sujeitas ao reassentamento.

Aos membros da comunidade a serem reassentados, bem como aos titulares dos domicílios individuais afetados, deve ser esclarecido e enfatizado que o Plano de Reassentamento tem diretrizes e limites, a saber:

- ✓ O empreendedor possui levantamento do número de domicílios e famílias a serem contempladas. Por isso, novos moradores, recém chegados ou que queiram vir, não serão contemplados, incluídos ou beneficiados pelo reassentamento;
- ✓ O orçamento do Plano possui recursos financeiros definidos e limitados, portanto, se por acaso mais pessoas queiram ser beneficiadas, as famílias anteriormente existentes e cadastradas serão prejudicadas, ou seja, o mesmo valor dividido por um maior número de beneficiados será proporcionalmente menor para cada família;
- ✓ O empreendedor vai tratar de evitar, compensar ou minimizar os danos e transtornos sociais, econômicos e ambientais causados pelo empreendimento. Outras questões socioeconômicas de interesse comunitário, mas não da alçada do empreendedor, deverão ser pleiteadas junto aos órgãos e nas instâncias administrativas correspondentes, podendo até contar com o apoio do responsável pelas obras de implementação da Barragem Bujari.

- ✓ Para cada um dos núcleos comunitários a serem reassentados deverá ser organizado um grupo de participação comunitária, composto por representante do poder público executivo municipal voltado para a defesa dos interesses dos afetados, por representante do órgão de licenciamento ambiental, por representante da comunidade a ser reassentada, por eventual representante de ONG atuante no município e de preferência que defenda interesses da comunidade afetada (associação de moradores), pelo empreendedor e pelos representantes das entidades conveniadas com ele. Em casos especiais podem ser convidados todos os titulares das famílias envolvidas no reassentamento.

Este grupo de participação comunitária, organizado com o objetivo de analisar, discutir e consolidar acordos relativos aos aspectos pertinentes ao Plano de Reassentamento, terá como principais atribuições:

- ✓ Consolidar as aspirações gerais do grupo de famílias reassentadas;
- ✓ Motivar a participação das famílias afetadas;
- ✓ Identificar e definir a infra-estrutura física e social adequada à comunidade;
- ✓ Evitar a perda de qualidade de vida das famílias reassentadas.
- ✓ O Grupo de Participação de cada um dos reassentamentos a serem feitos se reunirá sob os auspícios e sob a coordenação do empreendedor, podendo ser convocado por este, ou pelos outros representantes que compõem o respectivo grupo.

A 2ª Etapa, chamada de Pré-transferência, relaciona-se com a necessidade de relacionar, juntar, conferir e verificar a documentação cadastral existente. Dependendo do tempo transcorrido, será necessária a atualização do cadastro de móveis e benfeitorias.

Embora o cadastro de benfeitorias já tenha sido objeto de inclusão no Programa de Desapropriação, este item deverá ser considerado e visto em combinação com o Plano de Reassentamento. Negociações com os desapropriados, assim como diálogo com os moradores, posseiros, arrendatários e benfeitores deverão incluir itens como:

- ✓ Programas de assistência jurídica, critérios utilizados na atualização do cadastro de imóveis e benfeitorias das famílias (a serem reassentadas);
- ✓ Andamento dos cronogramas de implementação, soluções habitacionais encontradas, situação dos moradores não proprietários;
- ✓ Situação dos inquilinos, auxílio mudança, situações contratuais, casos excepcionais;
- ✓ Auxílios para reconstruções parciais, orientação na aplicação de recursos da indenização por desapropriação;
- ✓ Orientação para aumento da geração de renda familiar e melhoria das técnicas utilizadas na produção agropecuária.

Nesta fase deverá ser devidamente concluído o processo de desapropriação por Utilidade Pública. A instauração do processo expropriatório e a sua conclusão em tempo hábil são de fundamental importância para a consecução dos trabalhos e atividades inseridas no Plano de Reassentamento.

A contratação das equipes de apoio à implantação deste Plano de Reassentamento e a celebração de todos os convênios necessários darão garantias de sucesso à população a ser reassentada. Caso seja devidamente justificada, será efetuada a atualização dos laudos de avaliação do cadastro de imóveis, benfeitorias.

Nesta etapa de pré-transferência é preciso assegurar às famílias beneficiadas que serão adotadas as medidas necessárias para auxiliar na manutenção e na recomposição mínima das condições de vida das populações a serem reassentadas, considerando-se os seguintes critérios básicos de avaliação e valoração:

- ✓ Função social da propriedade, independente do valor monetário ou do estado de conservação, em especial das edificações que pouco possam valer mais que possuam uma elevada serventia para o seu usuário;
- ✓ Tipo de impactos provocados pela implantação do empreendimento, considerando perdas patrimoniais ou de qualidade de vida;
- ✓ Transtornos de acessibilidade aos locais de trabalho, estudo, serviços de saúde, comércio e outros.

Para a distribuição dos lotes e casas, constante da 3ª Etapa, devem ser considerados pelo menos:

- ✓ Os bens patrimoniais (benfeitorias) dos novos domicílios ou lotes agrícolas devem ser semelhantes aos existentes nos antigos domicílios;
- ✓ O acesso (extensão) para água (mangueira, canos, registros);
- ✓ O acesso para esgoto (fossas);
- ✓ O acesso para energia elétrica (postes, fiação);
- ✓ O acesso para telefone (postes, fiação);
- ✓ O acesso para pedestres, escada, rampa, calçada;
- ✓ O acesso para veículos, rampa, saibro, calçada, asfalto, ruas laterais;
- ✓ A necessidade de bueiros e pontilhões;
- ✓ A necessidade de implementação de antenas para comunicações e telecomunicações, parabólicas, etc.

É necessário ressaltar mais uma vez que em virtude do tempo decorrido entre as pesquisas de campo realizadas e o início da implementação deste Plano, e em virtude da própria dinâmica da mobilidade populacional dos residentes, alguns aspectos habitacionais e socioambientais certamente sofrerão alterações.

Os efeitos dessas alterações serão corrigidos com as fichas cadastrais das famílias não pesquisadas, que serão elaboradas para fazer frente a eventuais mudanças decorrentes das modificações nos laudos e cadastros.

Nesta etapa deverão ser concluídos e formalizados todos os procedimentos de negociação e adesão, considerando-se como fator estratégico para o sucesso do empreendimento, a negociação com o grupo populacional a ser reassentado, sem abrir mão dos princípios de negociações individuais, o que abre possibilidades para formas alternativas de atendimento habitacional.

Conforme já detalhado, é de fundamental importância identificar as lideranças comunitárias, associações e entidades representativas e organizações governamentais que atuam na área.

O Programa de Reassentamento da População de Baixa Renda deverá ser executado especificamente sob a ótica da modalidade de adesão voluntária de famílias afetadas.

As famílias a serem beneficiadas pela adesão contarão com a assistência para organizarem o seu novo modo de vida, e somente elas serão consideradas na distribuição dos lotes e casas. As famílias que não aderirem serão indenizadas. Deve-se ressaltar a importância e a necessidade de adotar certos cuidados, como por exemplo, solicitar a adesão e anuência de ambos os cônjuges, manter controle e monitoria do restabelecimento das condições de vida e firmar contrato de adesão ao Plano de Reassentamento.

Deve-se destacar que, em ambos os casos (adesão ou não adesão) é necessário que o empreendedor mantenha contato com o afetado a ser beneficiado, em especial mediante o acompanhamento e vistoria da aplicação dos recursos recebidos, evitando que, eventualmente, determinada família não chegue a reconstruir e/ou recompor adequadamente as suas benfeitorias em outra área. Nesses casos ocorrem problemas sociais que durante a obra ou mesmo depois da sua conclusão, podem vir a ser atribuídos ao empreendedor.

Para as famílias a serem beneficiadas com o Plano de Reassentamento serão utilizados formulários diferentes, cada um com características próprias, segundo a forma de adesão a ser adotada mediante comum acordo entre as partes envolvidas - empreendedor e família afetada.

Os formulários previstos estão centrados no atendimento às famílias que podem ser enquadradas e que aderirem ao Plano de Reassentamento. A formalização da adesão deverá ser assinada pelas seguintes partes intervenientes: representante formal do empreendedor; proprietário ou titular da família e o correspondente cônjuge, se houver; e representante do grupo de participação comunitária ou um assistente social designado pela Prefeitura Municipal onde residir a família assistida.

Deve ser destacado que embora o reassentamento seja voluntário, as pessoas que aderirem ao Plano de Reassentamento certamente terão ganhos, quer dizer, serão beneficiadas com melhores habitações e aumento da qualidade de vida. Por isso as famílias também deverão mostrar-se cooperativas e realizarem sua parte no cumprimento das negociações e do respectivo acordo.

Como assinalado, o Plano de Reassentamento se refere ao deslocamento das famílias para outro local fora do terreno que ocupam atualmente, o que demanda a oferta de áreas urbanizadas e equipadas, com os lotes parcelados,

delimitados e edificados. Cabe mencionar que existem situações com características próprias, representadas pelos municípios nos quais se encontram as famílias susceptíveis a aderir ao Plano de Reassentamento.

Tendo em conta que o Programa está baseado no princípio da adesão voluntária, a definição precisa de procedimentos e princípios para definir as alternativas habitacionais, depende de discussão caso a caso.

As ações do empreendedor previstas são, em primeiro lugar, as indenizações para os proprietários de todos os terrenos e benfeitorias desapropriadas. Para aqueles que aderirem ao Plano de Reassentamento, o empreendedor desenvolverá uma série de ações para a solução do problema habitacional-laboral decorrente da desapropriação e subsequente desocupação da área a ser inundada.

Como solução habitacional, o empreendedor pretende desenvolver ações de assistência técnica, jurídica e social para auxiliar os afetados que não aderirem ao Plano na compra de casa própria e na aquisição de terrenos destinados à autoconstrução.

Dependendo da opção do interessado, esses terrenos poderão estar em loteamentos de sua escolha ou em loteamento oferecido pelo DNOCS, dentro do seu programa de reassentamento.

Aos ocupantes irregulares de imóveis atingidos que aderirem ao programa, será oferecido um apoio para a solução habitacional-laboral sempre que a ocupação ultrapasse os dois anos. Aos ocupantes irregulares que não aderirem ao programa, a ação do empreendedor vai se limitar à indenização das benfeitorias.

A pré-seleção das áreas para reassentamento, item a ser discutido em etapas anteriores (Atuação inicial e Pré-transferência) tenta definir um quadro de referência mais tranquilizadora para minimizar os transtornos causados por remanejamentos habitacionais, modificações dos padrões da organização social, especialmente laços de parentesco e a vida associativa. Os padrões de subsistência, principalmente nos casos em que o trabalho é exercido no local de moradia é a situação mais delicada. Por isto, deverão ser minimizados todos os efeitos que possam ocasionar o empobrecimento da população afetada pelo deslocamento. Neste sentido, a implementação de um projeto de piscicultura junto

à exploração familiar de pequenas áreas agricultáveis pode transformar-se num importante pólo de desenvolvimento.

Antes de montar o calendário de mudança (4ª Etapa), é importante analisar não somente onde e como vivem as famílias que aderirem ao programa, mas como elas desenvolvem as suas estratégias de sobrevivência utilizando recursos informais como vizinhança, presença de parentes nas residências ou imediações, modalidades de créditos informais, relações pessoais de lealdade.

Paralelamente aos contatos necessários com os moradores para a realização do calendário de mudanças, é necessário contar com a colaboração de assistentes sociais para conter as angústias provocadas pelo abandono das antigas moradias. As expectativas da população a respeito das suas novas moradias não podem ser negligenciadas nesta etapa.

Um critério de ordem geral a ser assegurado antes de iniciar a última etapa (5ª Etapa - Transferência) é a verificação da real acessibilidade da população aos novos equipamentos infra-estruturais: escolas, postos de saúde, vias e transporte, etc.

Para fazer frente às atividades de transferência será necessário dispor de um quadro de pessoal que conte, no mínimo, com os seguintes componentes:

- ✓ Um coordenador geral;
- ✓ Um responsável pela adesão das famílias ao Plano;
- ✓ Um responsável pela contratação de veículos a serem utilizados na transferência;
- ✓ Um responsável pela assistência social às famílias;
- ✓ Um técnico responsável pelo projeto de piscicultura e exploração agrícola.

O tempo previsto para a completa execução do Plano de Reassentamento é de 12 meses, período esse em que deverão estar disponibilizados os recursos humanos, financeiros, logísticos e operacionais necessários para desenvolver os trabalhos pertinentes à sua implementação.

Medidas mitigadoras contra os potenciais riscos das etapas de desapropriação, reassentamento e execução das obras civis

Para mitigar os possíveis impactos sobre a saúde e a segurança (individual e coletiva) da população local durante as etapas de desapropriação, reassentamento e execução das obras civis, será necessário adotar programas de prevenção e gerenciamento de riscos associados à implementação dessas etapas.

Entre as principais medidas mitigadoras de potenciais riscos acarretados pela implementação da etapa de desapropriação, reassentamento e execução de obras civis mencionam-se algumas de ordem genérica:

- ✓ Iniciar, imediatamente e com apoio de uma equipe técnica operacional formada com diversos especialistas, os contatos com as comunidades atingidas, como o objetivo de apresentar o empreendimento e dar início às discussões relativas à desapropriação e reassentamento;
- ✓ Deixar à disposição dos interessados cópias do Decreto - Lei 3.365 de 21 de junho de 1941 que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública em todo o território nacional, executadas pela União, pelos Estados, Municípios, Distrito Federal e Territórios, e as alterações dispostas pela Lei nº 2.786 de 21 de maio de 1956, pela Lei nº 4.686 d e 21 de junho de 1965, pelo Decreto - Lei nº 856 de 11 de setembro de 1969 , pela Lei nº 6.071/0 de 3 de julho de 1974, pela Lei nº 6.306 de 15 de dezembro de 1975, pela Lei nº 6.602 de 07 de dezembro de 1978, pela Lei nº 9.785 de 29/01/99 e pela MP nº 2.183-56 de 24/08/01;
- ✓ Entrar em contato com os meios de comunicação com alcance local e regional para agendar entrevistas, artigos e debates sobre a implementação do empreendimento;
- ✓ Comunicar às Secretarias de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH; do Planejamento e das Finanças – SEPLAN; da Agricultura, Pecuária e da Pesca – SAPE; do Trabalho, da Habitação e da Assistência Social – SETHAS; de Assuntos Fundiários de Colonização e Apoio à Reforma Agrária; além da Procuradoria Geral do Estado – PGE e do Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA

- e a Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba – SUDEMA, a decisão de implantar o empreendimento;
- ✓ Comunicar às secretarias competentes nas áreas de recursos hídricos, meio ambiente, planejamento e assuntos fundiários e colonização agrária dos Estados da Paraíba do Rio Grande do Norte, a decisão de implantar o empreendimento;
 - ✓ Comunicar às prefeituras municipais envolvidas a decisão de implantar o empreendimento, apresentando cronograma de atividades e grade de responsabilidades;

O Governo deverá assinar e dar a conhecer o decreto de desapropriação onde se dispõe a utilidade pública da área onde será implementada a barragem. É desejável que junto a esse decreto se dê a conhecer as áreas susceptíveis de serem utilizadas para implantar o Plano de Reassentamento da população de baixa renda, incluindo as seguintes ações:

- ✓ Dar os esclarecimentos e as garantias necessários à execução das desapropriações em tempo hábil. Estes esclarecimentos devem ser constantemente explicitados junto às comunidades envolvidas e/ou residentes na região afetada, para assim, evitar conflitos desnecessários;
- ✓ Atualizar o levantamento cadastral caso o tempo entre a conclusão dos mesmos e a publicação do decreto de desapropriação seja superior a doze meses, ou sempre que assim seja considerado pelo empreendedor;
- ✓ Dar a conhecer de forma clara e contundente a necessidade de preservar a área de entorno do reservatório comentando o disposto na Resolução CONAMA 302, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno;
- ✓ Explicitar que são comuns ao Cadastro de Desapropriações e ao Plano de Reassentamento as atividades iniciais relacionadas com a identificação das famílias afetadas, o cadastro físico de suas propriedades e a pesquisa socioeconômica para a caracterização da população atingida;

- ✓ Explicitar a seguir que, feita a triagem das famílias para o enquadramento em um ou outro grupo, através de critérios de elegibilidade e da análise da área remanescente da propriedade, cada um dos programas segue caminhos independentes com a proposição de ações específicas;
- ✓ Adaptar o Plano de Reassentamento a situações específicas e a demandas individuais que possam ser legalmente atendidas (especial atenção deverá ser dada para indivíduos portadores de deficiência, chefes de família doentes, pessoas idosas e analfabetos);
- ✓ Reunir a população afetada para apresentar as atividades / ações previstas no Plano, a equipe técnica envolvida, a articulação institucional entre governos federal, estaduais e municipais, o orçamento, e o cronograma de implementação;
- ✓ Elaborar, com o apoio da população alvo deste Plano, dossiês individuais para cada família na tentativa de simplificar posteriores processos administrativos;
- ✓ Verificar os casos de ocupação irregular que deverão ser tratados por separado, sempre indicando a localização da área ocupada, o tipo de ocupação (residencial, comercial, outros) e o número de residentes (se familiar). É indispensável comunicar que somente os casos de ocupação irregular já cadastrada com tempo superior a um ano serão inseridos no Plano de Reassentamento;
- ✓ Reconhecer, junto às vantagens do empreendimento, que o processo de desapropriação e reassentamento gera impactos significativos no cotidiano das famílias atingidas, principalmente as de baixa renda ou que apresentem outros quadros de vulnerabilidade;
- ✓ Identificar as lideranças locais e, caso a comunidade não tenha um líder representativo, os responsáveis pela gestão do Plano, com o devido cuidado, poderão fomentar o surgimento de um representante;
- ✓ Depois de concluída a primeira etapa (Atuação inicial,) comunicar as atividades contidas nas etapas seguintes, apresentando sempre cronogramas atualizados;
- ✓ Enfatizar que o auxílio na reconstrução das moradias de famílias de baixa renda tem diretrizes e limites contidos no Plano;

- ✓ Comunicar que no momento da transferência serão considerados móveis, utensílios e animais, e que o reassentamento da população será realizado de forma ordenada e com calendário divulgado com antecedência de pelo menos 15 dias;
- ✓ Oferecer às famílias alvo do reassentamento assistência jurídica e técnica adequada e gratuita durante todo o processo até obter a completa titulação dos novos imóveis e a completa execução das obras de infraestrutura vinculadas ao reassentamento.

Outras medidas mitigadoras de potenciais riscos acarretados pela implementação da etapa de desapropriação, reassentamento e execução de obras civis, porém de caráter mais específico, deverão também ser consideradas:

- ✓ Informar que o desmatamento racional e a consequente limpeza da bacia hidráulica do futuro reservatório devem ser realizados por motivos técnicos (conservação das águas represadas), mas que poderá acarretar riscos e acidentes com animais peçonhentos, visto que acuados, podem atacar populações que residem próximo às áreas de intervenção. Neste sentido, medidas como limpeza dos terrenos devem ser sistematicamente realizadas;
- ✓ Orientar a comunidade a dirigir-se aos postos de saúde locais para obter socorro nos casos de acidentes com animais peçonhentos;
- ✓ Informar que o aproveitamento dos recursos florestais gerados pelo desmatamento exige a obediência a um rigoroso Plano de Desmatamento;
- ✓ Orientar a comunidade a utilizar trajes apropriados (botas e luvas) para trabalhar nos locais próximos às áreas que estejam sob intervenção;
- ✓ Visto que parte da população local será contratada para a realização de alguns serviços vinculados à implementação do reassentamento e das obras complementares, é necessário orientar para a utilização de equipamento de proteção individual (capacete de segurança, chapéus de abas largas, protetores faciais, óculos de segurança, protetores auriculares, protetores das vias respiratórias, luvas e mangas de proteção, botas e

cintas e correias de segurança) a fim de preservar e proteger a integridade física dos que irão realizar os serviços;

- ✓ Coordenar a execução dos Planos de Desapropriação e Reassentamento promovendo a articulação entre as ações e instituições convocadas;
- ✓ Implementar um programa de Assistência Social, para proporcionar apoio às famílias reassentadas na seleção da área para reassentamento, na reconstrução de moradias, na mudança para o novo domicílio e de integração pacífica na comunidade hospedeira quando for o caso;
- ✓ Difundir na comunidade a necessidade de participar organizadamente das reuniões destinadas à implantação do Programa;
- ✓ Difundir a idéia e os sentimentos positivos relacionados à importância da participação comunitária sem perda da noção fundamental da individualidade;
- ✓ Difundir a idéia e os sentimentos de cada grupo social, seus interesses específicos e as instâncias apropriadas para resolver os conflitos, sempre de acordo com regras explícitas para todas as partes;
- ✓ Fornecer informações sobre o conteúdo e a forma de operação do termo de adesão ao Plano;
- ✓ Dar o apoio necessário àqueles que optarem por uma solução individual ou simples indenização;
- ✓ Dar assistência jurídica para assegurar a lisura dos atos praticados no reassentamento e promover junto a cartórios e prefeituras a regularização do empreendimento e da titularidade dos imóveis;
- ✓ Dar assistência técnica para a correta execução do projeto e das obras de autoconstrução das novas moradias, incluindo a obtenção de licença de construção e anotação de responsabilidade técnica;
- ✓ Promover a difusão de conhecimentos e técnicas de economia doméstica, manutenção da saúde e higiene familiar, melhoria das condições ambientais adequadas nas imediações da residência, (por exemplo, construção, manutenção e limpeza de fossas, deposição de dejetos residenciais);

- ✓ Discutir os projetos de urbanização das áreas selecionadas para reassentamento com a participação de um grupo de representantes da comunidade a ser reassentada;
- ✓ Discutir os projetos construtivos das novas moradias com base nas características gerais identificadas nos laudos de avaliação patrimonial a serem fornecidos pelo empreendedor;
- ✓ Orientação técnica e legal à comunidade durante a construção das obras;
- ✓ Cumprir e fazer cumprir todas as normas de segurança durante as construções;
- ✓ Exigir a presença dos engenheiros e arquitetos junto à comunidade orientando-a com relação a técnicas de conservação e manutenção das residências e outras edificações;
- ✓ Avaliação técnica e financeira das moradias prontas a serem adquiridas, quando for esta a opção feita pela família assistida;
- ✓ Mobilizar a comunidade para que ela acompanhe a elaboração dos projetos e a construção das obras;
- ✓ Promover a participação efetiva dos proprietários de imóveis nos treinamentos de conservação e manutenção das edificações, oferecidos pelos engenheiros e arquitetos responsáveis.
- ✓ As famílias assistidas, por sua vez, devem se comprometer a: Aderir aos programas de participação comunitária, especialmente aqueles voltados para definição de novas áreas;
- ✓ Escolher o modelo (gabarito) de moradia, segundo as características do plano de participação escolhido;
- ✓ Respeitar e executar as determinações técnicas propostas pelos profissionais.

Enfatiza-se que depois de concluída a etapa de transferência, as famílias desapropriadas e reassentadas devem ser objeto de monitoramento durante um período suficiente para avaliar as novas condições de moradia, trabalho, lazer, saneamento básico, condições estas que devem ser superiores às que a comunidade tinha antes da implantação do empreendimento.

9.2.4 Programa de Indenização de Terras e Reassentamento

Este programa foi elaborado pela empresa ACQUATOOL CONSULTORIA LTDA e está inserido no Relatório de Estudos Básicos, Viabilidade, Anteprojeto e Projeto Executivo da Barragem Bujari, concluído em setembro de 2006.

O objetivo principal deste programa é propiciar às famílias afetadas condições que permitam sua reprodução social e econômica em situação, no mínimo, similar à atual. Outros objetivos são:

- ✓ Promover a participação das famílias afetadas no processo de remanejamento, visando privilegiar alternativas compatíveis com suas aspirações e expectativas;
- ✓ Possibilitar a melhoria da qualidade de vida das famílias afetadas que se enquadram no Programa;
- ✓ Identificar possíveis impactos que possam decorrer da execução do remanejamento e estabelecer as medidas/ ações mitigadoras e/ou compensatórias pertinentes.

O Plano de Reassentamento está alicerçado em várias justificativas, dentre as quais se destacam:

- ✓ A existência de famílias de baixa renda que devem ser reassentadas;
- ✓ O compromisso do Estado para com o desenvolvimento não somente ambientalmente sustentável, mas também equânime do ponto de vista social;
- ✓ As expectativas geradas pela possibilidade da construção do empreendimento nas famílias não proprietárias que trabalham ou residem na área afetada;
- ✓ As exigências da legislação ambiental, as exigências do órgão ambiental e as diretrizes do DNOCS enquanto empreendedor;
- ✓ As normas do Estado de Rio Grande do Norte e da Paraíba que exigem que as famílias que sejam afetadas pelo projeto sejam devidamente reassentadas ou relocadas;
- ✓ As reivindicações das famílias, isoladamente, ou representadas através de organizações não governamentais, como, por exemplo, associações de moradores.

O Plano contempla assim as ações voltadas para a compensação e mitigação dos transtornos temporários e/ou permanentes causados pela implantação da Barragem Bujari na população localizada dentro da poligonal de desapropriação da referida barragem. O mesmo considera as exigências legais e institucionais para que a população caracterizada e identificada não sofra perdas patrimoniais ou deterioração da qualidade de vida.

Deve-se destacar que o DNOCS, em suas proposições contidas nos TDR's enfatiza a necessidade de serem atendidas as aspirações individuais (pessoais e familiares) dos domicílios afetados, para que as pessoas não venham a ter prejuízos no que tange à qualidade de vida.

Os aspectos a seguir estão eminentemente orientados para as questões de reassentamento. O Plano tem, assim, o seu foco nas famílias de baixa renda, as que apresentem algum tipo de vulnerabilidade e possuam pouca mobilidade social ou quase nenhum poder de defesa e negociação, sendo elas proprietárias ou não dos seus imóveis. A implementação do Plano de Reassentamento deverá ocorrer antes da inundação do lago formado pela Barragem Bujari.

Cabe, por fim, ressaltar que em virtude do tempo decorrido entre as pesquisas de campo realizadas para a caracterização e identificação das famílias a serem reassentadas, e a concreta implementação do Plano aqui proposto, alguns aspectos habitacionais e sócio-ambientais poderão sofrer alterações. Por isso, quando do início do processo de implementação do Plano de Reassentamento, deverão ser atualizados os dados mediante complementação da pesquisa, atividade a ser desenvolvida em conjunto com o Programa de Desapropriação, em sua fase de atualização cadastral dos domicílios atingidos.

Metodologia utilizada para Seleção dos Beneficiários e Local da Agrovila

A seleção dos beneficiários baseou-se nos procedimentos e definições determinados pelo Ministério da Integração Nacional – MIN/DNOCS e que podem ser resumidos da seguinte forma:

- ✓ Condição de moradia em relação à propriedade, sendo que, como pré-requisito principal, os beneficiários devem ser residentes na propriedade;
- ✓ O segundo pré-requisito está relacionado ao recebimento de indenização, existindo um teto correspondente ao equivalente de 10 ha de terra desapropriada na região;
- ✓ O último pré-requisito está relacionado com a própria opção do beneficiário em função dos pré-requisitos anteriormente descritos.

A seleção do local de implantação das agrovilas baseou-se em critérios de mínimo impacto sobre a população, tendo sido selecionadas três áreas localizadas nas proximidades do lago artificial a ser formado.

Critérios para definição do grupo alvo do Plano de Reassentamento

Para estabelecer os critérios gerais de identificação de beneficiários e atingidos pela construção do empreendimento utilizou-se o “Manual Operativo para Reassentamento em Decorrência de Processo de Desapropriação para Construção de Reservatórios Públicos”, elaborado pela Secretaria de Infraestrutura Hídrica (MIN), constante da Portaria nº 6 96 de 26 de Julho de 2005 e publicada no DOU do dia 3 de agosto de 2005 (Seção 1, páginas 24 a 27).

O Plano de Reassentamento aqui proposto tem como público alvo os atingidos pela construção do empreendimento e/ou pela infra-estrutura associada à Barragem Bujari, independentemente da condição legal da propriedade. Considera-se atingida a parcela da população enquadrada em pelo menos um dos seguintes requisitos:

- ✓ Proprietários ou posseiros residentes na área a ser desapropriada: os
- ✓ Primeiros possuem documentação legal do imóvel enquanto os posseiros ocupam terras sem as respectivas escrituras;
- ✓ Proprietários ou posseiros não residentes: são donos de imóveis contidos na poligonal de desapropriação, mas residem em outros locais;

- ✓ Moradores, parceiros ou meeiros, arrendatários, rendeiros: herdeiros, autônomos, trabalhadores rurais não detentores da posse ou do domínio da terra, mas que moram e/ou produzem no imóvel, ou possuem benfeitorias que nele permanecem;
- ✓ Benfeitores: são aqueles que possuem benfeitorias que permanecem no imóvel;
- ✓ Transitórios: são ocupantes de imóveis situados próximos à barragem ou áreas de jazidas, que se tornam temporariamente insalubres devido ao excesso de poeira, explosões e/ou tráfico intenso de máquinas, atingidos somente durante o período de construção da obra, mas que após a sua conclusão retornarão às antigas moradias.

Durante a formação do lago as propriedades poderão ser: totalmente atingidas; parcialmente atingidas em mais de 2/3 do total da área dos imóveis; parcialmente atingida em menos de 2/3 do total da área dos imóveis. Da mesma forma a construção do reservatório poderá atingir propriedades com ou sem benfeitorias. Com relação às opções dos atingidos, estas se constituem em indenização total ou parcial das terras, das benfeitorias, reassentamento em agrovila.

As opções dos atingidos, segundo as diferentes condições dos mesmos e as dos imóveis, são:

1 Proprietário ou Posseiro Residente

- a) Propriedade totalmente atingida: Indenização total das terras e benfeitorias quando igual ou superior ao valor médio local correspondente a 10 ha. Será efetuada a indenização correspondente e solicitada a desocupação imediata da área.
- b) Indenização parcial das terras e benfeitorias quando menor que o valor médio local correspondente a 10 ha. Será proposto o auto-reassentamento (indenização acrescida do valor de reposição até atingir o valor referente a 10 hectares para que comprovadamente

adquira outro móvel no meio rural) ou lote agrícola e casa na agrovila que deverá ser construída nas proximidades do reservatório.

- c) Propriedade parcialmente atingida (mais de 2/3 da área); a critério do atingido, a desapropriação será de toda a propriedade: Indenização total das terras e benfeitorias quando igual ou superior ao valor médio local correspondente a 10 ha, se de toda a propriedade, e desocupação imediata. Se de parte da propriedade, valor da indenização correspondente à área atingida mais área remanescente.
- d) Indenização parcial das terras e benfeitorias quando menor que o valor médio local correspondente a 10 ha mais auto-reassentamento (indenização acrescida do valor de reposição até atingir o valor referente a 10 hectares para que comprovadamente adquira outro imóvel no meio rural) ou lote agrícola e casa na agrovila, que deverá ser construída nas proximidades do reservatório a ser construído. O que restar do imóvel, quando não totalmente desapropriado, poderá ser ocupado pelos residentes, em ambos os casos. c) Propriedade parcialmente atingida (menos de 2/3 da área); a desapropriação será efetuada apenas na porção atingida do imóvel:
- e) Indenização total das terras e benfeitorias quando igual ou superior ao valor médio local correspondente a 10 ha, mais área remanescente.
- f) Indenização parcial das terras e benfeitorias quando menor que o valor médio local correspondente a 10 ha mais área remanescente ou valor mais auto-reassentamento ou lote agrícola e casa na agrovila, que deverá ser construída nas proximidades do reservatório.

2 Proprietário ou Posseiro Não-residente

- a) Propriedade totalmente atingida: Indenização total das terras e benfeitorias quando igual ou superior ao valor médio local

correspondente a 10 ha. Será efetuada a indenização e solicitada a desocupação imediata da área.

- b) Indenização de terras e benfeitorias quando menor que o valor médio local correspondente a 10 ha, e se não possuir outro imóvel receberá compensação financeira, até o valor referente a 10 hectares.
- c) Propriedade parcialmente atingida (mais de 2/3 da área); a critério do atingido, a desapropriação será de toda a propriedade: Indenização total de terras e benfeitorias quando igual ou superior ao valor médio local correspondente a 10 ha, se de toda propriedade, com desocupação imediata da área. Se de parte da propriedade, indenização só da área desapropriada, permanecendo de posse da área remanescente.
- d) Indenização das terras e benfeitorias quando menor que o valor médio local correspondente a 10 ha, e se não possuir outro imóvel, receberá compensação financeira, até o valor referente a 10 hectares.
- e) Propriedade parcialmente atingida (menos de 2/3 da área); a desapropriação será efetuada apenas na porção atingida do imóvel.
- f) Indenização das terras e benfeitorias quando igual ou superior ao valor médio local correspondente a 10 ha. Indenização só da área desapropriada, permanecendo de posse da área remanescente.
- g) Indenização das terras e benfeitorias quando menor que o valor médio local correspondente a 10 ha. Indenização só da área desapropriada, permanecendo de posse da área remanescente. O atingido que não possuir outro imóvel receberá, ainda, compensação financeira, até o valor referente a 10 hectares.

3 Morador, Parceiro ou Meeiro, Arrendatário e Rendeiro

- a) Com benfeitorias: indenização da casa e benfeitorias quando igual ou superior ao valor médio local correspondente a um imóvel com 60 m²; receberá a indenização ou lote e casa na agrovila.

- b) Com benfeitorias: indenização da casa e benfeitorias quando inferior ao valor médio local correspondente a um imóvel com 60 m²; receberá indenização ou outra casa de alvenaria, em permuta pela antiga. As demais benfeitorias serão pagas normalmente em dinheiro.
- c) Sem benfeitorias: somente terá acesso a algum tipo de benefício, a família que residir em casa cedida por posseiro ou proprietário há mais de um ano.

4 Benfeitores

São todos os antigos moradores que possuem benfeitorias no imóvel desapropriado, na maioria das vezes, casas em que residem outros ocupantes. Nessas condições, não fazem jus a qualquer benefício, senão à devida e justa indenização.

5 Transitórios

A indenização devida será calculada, caso a caso, tendo como referencial a interrupção da produção do imóvel (lucros cessantes). Resumindo, poderão ser opções dos atingidos:

- ✓ Indenização total em dinheiro, calculada sobre o valor da totalidade das terras e das benfeitorias, de acordo com os valores das tabelas de preço estabelecidas pelo DNOCS;
- ✓ Indenização parcial em dinheiro, calculada sobre o valor da porção de terras, com ou sem o das benfeitorias, atingidas pela formação do lago. O restante da propriedade (terras remanescentes) permanecerá com o mesmo proprietário / posseiro;
- ✓ Permuta por lote: opção pela troca do valor da indenização em dinheiro por um lote agrícola com direito a título de propriedade, em agrovila perto de reservatório;
- ✓ Auto-reassentamento: opção em que o atingido busca a solução própria através da compensação financeira, mas se fixa em área rural. Por este modelo todo o proprietário/posseiro, sem área remanescente, cujo imóvel obteve avaliação inferior à média local correspondente a 10 ha, terá sua indenização acrescida do valor de reposição, até atingir aquela importância.

Esta opção só será oferecida aos proprietários / posseiros residentes, proprietários de um só imóvel que, comprovadamente, irão substituí-lo por outro em local de livre escolha, no meio rural;

- ✓ Permuta de casa: sempre que o valor calculado da indenização da casa de moradia for inferior ao correspondente a um imóvel com 60 m², o beneficiário poderá optar por outra casa em local de sua escolha. Se receber lote agrícola, a casa poderá ser localizada na agrovila. Outra opção é receber a indenização devida pela casa, acrescida com o valor de reposição, até atingir o valor correspondente a uma casa de 60 m², e reconstruí-la em local de livre escolha.

O local de reassentamento rural é estabelecido em função das seguintes características:

- ✓ Solos de boa qualidade;
- ✓ Localização nas proximidades do reservatório;
- ✓ Topografia adequada (plana ou suavemente ondulada);
- ✓ Preferência por propriedades extensas para serem desapropriadas sem acarretarem grandes problemas fundiários;
- ✓ Escolha pela população atingida das alternativas apresentadas.

O sítio selecionado será dividido em lotes agrícolas com área de pelo menos 6 hectares e associados à estação de piscicultura proposta. A dimensão dos lotes poderá ser modificada, em função da composição familiar, desde que suficiente para se desenvolver uma atividade agrícola produtiva, para o sustento do reassentado e de sua família. A quantidade de lotes será igual ao número de reassentados que optarem por esta modalidade.

Cada unidade habitacional deverá ser construída de forma a assegurar conforto mínimo para as famílias reassentadas. As casas a serem construídas serão de boa qualidade, com um mínimo de 60 m², constituídas por sala, cozinha com pia, dois dormitórios e um banheiro, com os devidos aparelhos sanitários. Será dotada de uma fossa séptica, com capacidade para dez pessoas.

Deverá ser garantido o abastecimento d'água para cada casa. O sistema será dotado dos seguintes componentes:

- ✓ Estação elevatória constituída por um conjunto de bombas, que deverá operar dentro da melhor solução de engenharia, de acordo com as condições locais;
- ✓ Adutora com dimensões variadas, de acordo com a vazão calculada para o aproveitamento e consumo dos reassentados;
- ✓ Chafariz com caixa d'água de capacidade de 8.000 litros;
- ✓ Sistema de tratamento de água bruta por filtração ascendente, denominado Filtro Tipo Russo;

- ✓ Eletrificação e serviços sociais adequados para as famílias a serem reassentadas na agrovila (centro comunitário com uma escola de Ensino Fundamental, posto de saúde e uma sala destinada à associação dos moradores).

9.2.5 Programa de Apoio Técnico às Prefeituras

O objetivo principal deste Programa é apoiar, com recursos técnicos e financeiros, os municípios onde os impactos decorrentes das obras do empreendimento serão sentidos com maior intensidade. Esse apoio volta-se para iniciativas que permitam a prática de ações para elevar a qualidade de vida nas comunidades locais, atendendo às demandas de suas populações, principalmente no que diz respeito aos seguintes aspectos:

- ✓ Melhoria na rede viária local;
- ✓ Melhoria e construção de escolas rurais e urbanas;
- ✓ Melhoria de saneamento, voltada para a implantação de aterros controlados, redes de água e esgoto e estações de tratamento de esgoto;
- ✓ Desenvolvimento de atividades de cultura, esporte e lazer (construção de ginásios poli esportivos);
- ✓ Melhoria de infraestrutura de saúde, com a construção de postos de saúde e a aquisição de equipamentos médico-hospitalares.

9.2.6 Programa de Controle da Saúde Pública

A ampliação do abastecimento de água para consumo humano, que será proporcionado pelo Projeto da Barragem Bujari, constituirá um impacto extremamente positivo sobre a saúde da população residente em seu entorno. Contraditoriamente, o Projeto oferece também um potencial de riscos à saúde da população, e isso demanda medidas cuidadosas por parte do empreendedor e das instâncias públicas de saúde, visando à efetivação dos benefícios esperados.

Um primeiro grupo de problemas diz respeito ao período de realização das obras, decorrentes principalmente da fragilização dos serviços locais de saúde, em função da mobilização de mão-de-obra para o Projeto. Com a chegada de

trabalhadores e de pessoas que se dirigem à região em busca de oportunidades de trabalho, pode-se esperar um aumento da violência, do número de acidentes e da prostituição, com o conseqüente aumento, também, de doenças sexualmente transmissíveis (DST). Caso, dentre aqueles que chegam à região, achem-se hospedeiros de doenças cujos vetores sejam aí encontrados, cria-se condição favorável ao desenvolvimento de doenças endêmicas. Finalmente, o movimento de terras e as intervenções sobre o solo e a cobertura vegetal podem provocar um aumento de acidentes com animais peçonhentos. As pressões sobre o frágil sistema de saúde local serão, portanto, inevitáveis.

Um segundo grupo de problemas refere-se ao próprio incremento da disponibilidade hídrica trazido pelo Projeto, que, sem os devidos cuidados com a qualidade das águas e sem o monitoramento constante dos reservatórios, pode representar uma elevação nos índices de doenças de veiculação hídrica.

O Programa de Controle de Saúde Pública destina-se a evitar esse conjunto de problemas por meio da implantação de quatro subprogramas:

- ✓ Prevenção da Violência e Acidentes de Trânsito;
- ✓ Prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis;
- ✓ Prevenção de Acidentes com Animais Peçonhentos;
- ✓ Prevenção de Doenças de Veiculação Hídrica.

O objetivo geral do Programa de Controle da Saúde Pública é garantir o menor impacto negativo possível nas condições de saúde da população vinculada ao empreendimento e da população local residente como um todo. Seus objetivos específicos são apresentados a seguir:

- ✓ Evitar o aumento e, se possível, propiciar a redução do índice de acidentes de trânsito e dos casos de violência nos municípios que serão diretamente afetados pelas obras de implantação do Projeto;
- ✓ Evitar o incremento das doenças sexualmente transmissíveis, sobretudo da AIDS, na população vinculada ao empreendimento e na população local residente;
- ✓ Prevenir, controlar e contornar eventuais acidentes causados por animais peçonhentos, decorrentes das atividades de implantação do empreendimento;

- ✓ Garantir o menor índice possível das doenças de veiculação hídrica tanto para o contingente de trabalhadores diretamente vinculado ao empreendimento como para a população local residente.

9.2.7 Plano de Educação Ambiental

Pela particularidade do ambiente em que se instalará o empreendimento é imprescindível toda uma preocupação com a educação ambiental, seja em sua fase de construção, seja na operacionalização.

Neste sentido, o projeto se dividirá em duas partes distintas e complementares entre si; uma voltada para os operários, no canteiro de obras e durante a construção, e outra para os funcionários, durante o funcionamento da unidade industrial.

A primeira parte do projeto se referirá a fase de construção física do empreendimento, visto que, os trabalhadores necessitarão de orientações e informações, tanto no que diz respeito ao meio ora em modificação, como cuidados preventivos de acidentes; a segunda parte será direcionada para a operacionalização, voltada, então para a preservação do ambiente de entorno e conservação da qualidade ambiental na área interna do empreendimento.

Canteiro de Obras

Beneficiário: equipe de construção e outros trabalhadores indiretamente envolvidos.

Equipe de Construção:

- ✓ Reprodução e distribuição de cartilha, sobre segurança do trabalho, que poderá ser aquela originária do próprio grupo responsável pelo empreendimento ou ainda outras das construtoras contratadas.
- ✓ Palestra, usando a mesma cartilha como ilustração, em que serão esclarecidos os itens não assimilados e empregada uma linguagem acessível, com número nunca inferior a 10 operários, caso haja disponibilidade, serão utilizados vídeos informativos e educacionais, e as

palestras serão acompanhadas de um pequeno debate, em que se avaliará o nível de entendimento dos participantes.

- ✓ Construção de banheiros, com fossa séptica, escoamento de água de banho, e orientações individuais ou coletivas, abordando noções básicas de higiene e saúde para esses usuários.
- ✓ Acesso à água potável e copo com condições de identificação por parte de quem o usam.
- ✓ Refeitório em local adequado e sempre em condições de higiene.
- ✓ Farmácia com medicamentos de primeiros socorros sempre em estoque suficiente.
- ✓ A lei obriga a empresa a dotar seus operários de instrumentos de segurança de trabalho, bem como, há obrigatoriedade em seu uso, devendo haver, por parte dos responsáveis pela segurança interna, uma fiscalização constante e penalidades para quem não usá-los. Como lembretes, placas educativas, sugestivas, etc., deverão ser espalhadas ao longo do canteiro de obras, sempre à vista do operário, devendo ser estas escritas com caligrafia legível e acompanhada de desenho sugestivo, contemplando os que tenham dificuldades com a leitura.
- ✓ Os operários deverão ser orientados no sentido de preservar as condições naturais das áreas de entorno.
- ✓ Orientar para que as embalagens de materiais, bem como todo material descartável sejam destinadas a depósitos de lixo.
- ✓ Não permitir que restos de materiais de construção sejam lançados nas áreas de entorno do empreendimento.
- ✓ O descarregamento de materiais só poderá ser efetuado, quando a pessoa responsável assim autorizar, nesses locais deverá haver placas informativas sobre os cuidados básicos desta operação.
- ✓ Os visitantes que irão percorrer o canteiro de obras deverão ser guiados por funcionário autorizado para tal finalidade, e usar os utensílios de segurança, como: capacete, botas, etc., conforme o setor a ser visitado.

Operacionalização

Beneficiários: funcionários.

Esta parte diz respeito à preservação do ambiente de trabalho, bem como a conservação dos equipamentos e demais patrimônios da empresa. Este investimento deverá ser contínuo e permanente, esta campanha permanente, se reverterá sob a forma de capital não gasto, ou lucro, e terá no quadro de funcionários, uma parceria que ajudará na preservação do ambiente e conservação dos equipamentos.

Metodologia e Instrumentos

O programa de educação ambiental deverá ter um planejamento anual com definição de cronograma, pessoal envolvido, temas, equipamentos e materiais de audiovisual a ser utilizado.

De modo geral o programa de educação ambiental deverá abordar seguinte:

- ✓ Vídeos educativos, de normas comportamentais, a serem obedecidas no interior do empreendimento, exibidos em local fixo e horário pré-determinados.
- ✓ Placas de orientação, de informações, proibições, perigos, e tudo o que esta forma de comunicação poder ajudar aos funcionários a melhor se portarem no local de trabalho, e contribuir na preservação ambiental e manutenção dos equipamentos. Placas colocadas em pontos pré-fixados, de coloração padronizada e sugestiva, ou com a mesma cor do logotipo da empresa.
- ✓ Depósitos de lixo distintos, para lixo reciclável e outro para não reciclável, com figuras sugestivas e cores diferentes, para melhor diferenciação.
- ✓ Ambulatório de primeiros socorros.
- ✓ Áreas destinadas a contemplação, a meditação e a descanso. Estas áreas deverão ser distintas e indicadas através de placas.

- ✓ Conscientização, treinamento e motivação do quadro de pessoal, envolvidos direta e indiretamente no atendimento a clientela.
- ✓ Palestras sobre meio ambiente, mostrando que nas propostas do empreendimento, esta questão está presente: capacitar os funcionários para que, além de se educarem ecologicamente, também tenham respostas para eventuais perguntas sobre o posicionamento a nível ambiental da empresa.
- ✓ Normas de segurança comuns e exigidos por lei, como saídas de emergência, extintores de incêndio, ambos em locais visíveis e de fácil acesso; manutenção periódica dos equipamentos, de acordo com a legislação vigente, deve ser uma constante, não apenas pelo fator legal, mas uma questão de responsabilidade marca reconhecida nesta companhia empresarial.

Para melhores resultados, a coordenação e a execução dos trabalhos, em educação ambiental, deverão estar a cargo de profissionais que atuem na área ambiental, e que tenham experiência reconhecida, venha a enriquecer o trabalho e garantir os objetivos sejam alcançados.

Execução

A execução do programa de educação ambiental deverá ficar a cargo da gerência do empreendimento, que deverá dispor de técnicos qualificados a realizar tais atividades, ou podendo ainda contratar serviços especializados de terceiros para sua execução, estando a execução deste programa sujeita a fiscalização dos órgãos competentes.

9.2.8 Programas de Controle e Monitoramento Florestal

A seguir, apresenta-se a proposta de um Programa de Controle e Monitoramento Florestal para a Barragem Bujari, devendo este ser viabilizado pelo DNOCS. A proposição deste Programa tem como objetivo restabelecer as funções protetoras e produtivas do ecossistema florestal ou das terras arborizadas.

O texto foi adaptado das *Directrices de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales para la restauración, ordenación e rehabilitación de bosques tropicales secundarios e degradados* (OIMT, 2002 – *serie de políticas forestales* n.º 13).

Considerações Iniciais

A intervenção humana intensiva – incêndios, pastoreio excessivo, agricultura, retirada de lenha, e desmatamentos em geral – tem transformado as áreas florestais (ou “bosques”) em áreas degradadas em todo o mundo. As formações que ainda não foram totalmente destruídas, em geral se encontram empobrecidas e abertas.

Os processos de degradação florestal iniciados desta maneira levam a uma transformação dos tipos de vegetação original a bosques mais secos, menos produtivos e menos resistentes, e finalmente a comunidades sem árvores ou nenhuma outra vegetação lenhosa.

O desmonte de bosques arbóreos para a agricultura ou criação de gado são uma das principais causas dos desmatamentos observados nas regiões semi-áridas. Apesar disso, a vegetação nativa representa um dos poucos lugares onde se dispõe de forragem na estação seca.

Solos desprotegidos secam mais rapidamente e se compactam, impossibilitando a regeneração natural. Os incêndios utilizados nas áreas de pastagens nativas também representam um obstáculo para a produtividade da vegetação lenhosa.

As terras com bosques arbóreos normalmente estão sujeitas a múltiplas demandas de uma grande diversidade de usuários, sendo a lenha o produto mais extraído, principalmente pela população mais pobre.

Para recuperação de áreas florestais severamente degradadas, deve-se prescrever um período amplo, com exclusão total do pastoreio de animais de criação. Árvores grandes remanescentes em áreas vizinhas devem ser protegidas, pois são valiosas fontes de sementes e sombreamento para crescimento de plântulas que podem ser utilizadas em reflorestamentos.

Práticas silviculturais e de ordenação florestal se justificam para a produção madeireira de entressafra agrícola nas regiões mais secas. Pequenos agricultores podem, por exemplo, utilizar podas em bosques visando à produção de forragem, facilitando o acesso dos animais às copas de árvores forrageiras.

Espécies exóticas cujo crescimento supere as espécies nativas preexistentes podem ser utilizadas em plantios florestais nas zonas secas (com menos de 800 mm de chuvas anuais), de forma a estabelecer alternativas econômicas e diminuir a pressão por recursos florestais madeireiros e não madeireiros na vegetação nativa.

Programas de prevenção a incêndios em áreas florestais devem incluir a educação de agricultores locais e outros usuários das terras. A prevenção contra incêndios florestais pode se realizar mediante o planejamento e construção de estradas e caminhos nas áreas boscosas, e pela implantação de barreiras “verdes”, formadas por vegetação menos susceptível ao fogo.

A maioria dos ecossistemas das regiões semi-áridas se regenera naturalmente quando se deixa de intervir diretamente sobre as áreas. O primeiro passo para a restauração ou reabilitação florestal requer um planejamento exaustivo de uso das terras e, o mais importante, que todos os usuários dos recursos florestais locais tratem de se conciliar em manter competência mutua sobre o tema.

Em casos extremos, quando a degradação das terras é irreversível naturalmente, é necessário o plantio florestal direto. Quando a regeneração natural é insuficiente, se pode apoiar e acelerar a recuperação mediante plantações de enriquecimento dentro de bosques secundários (entenda-se como

bosque secundário aquele que, alterado por atividades humanas, restaurou-se naturalmente ou foi restaurado artificialmente).

A reabilitação de terras florestais degradadas requer um manejo adequado do ecossistema. As características das terras florestais degradadas incluem a baixa fertilidade e estrutura deficiente do solo (compactação e outras limitação físicas ou químicas), erosão e susceptibilidade a incêndios, ausência de simbioses radiculares ou fúngicas, a falta de microhabitats adequados para germinação de sementes e estabelecimento de plântulas, e uma severa competição com outras plantas, especialmente pasto e ervas.

Deve-se ter em consideração na recuperação de bosques degradados o entendimento dos processos e causas que levaram à degradação (os fatores de estresse no ambiente natural), e logo eliminar-los ou corrigir-los. Dados que as causas da degradação compreendem fatores socioeconômicos, deve se ter em conta as necessidades locais e o sistema de valores dos atores locais. Também é importante conhecer o tipo de tendência e acesso aos recursos florestais pelos diferentes setores da sociedade.

A estabilidade ecológica e a estabilização das áreas de recursos hídricos na reabilitação de terras florestais degradadas se pode fazer mais rapidamente mediante a plantação de espécies colonizadoras e espécies macro que ajudem a cumprir as funções básicas de proteção.

9.2.9 Programa de Controle para a Recomposição Florestal

O Programa de Controle para Recomposição Florestal proposto consta de princípios e ações recomendadas para a restauração, ordenação e reabilitação das terras florestais degradadas (leia-se: matas ciliares e áreas de reserva legal, bem como aquelas destinadas à manutenção do equilíbrio do ecossistema e do solo em terras altas, para o caso específico da barragem Bujari).

Com a perda da maior parte dos bosques primários observados nas regiões semi-áridas, os bosques secundários ou degradados estão se convertendo em um componente fundamental de muitas paisagens rurais e sua importância para o fornecimento de bens e serviços está aumentando com rapidez.

Nestas áreas, se devem realizar esforços para alcançar um equilíbrio aceitável entre os parâmetros básicos da sustentabilidade, que representam um desafio importante da silvicultura:

- ✓ Uma produção de bens e serviços que seja ecológica e economicamente sustentável;
- ✓ Uma ampla satisfação social e bem-estar humano, especialmente de todos aqueles que dependem dos recursos florestais para seu sustento; e
- ✓ Um alto grau de qualidade ambiental em todos os níveis seja local ou regional.

Um problema fundamental quando se trata de alcançar este equilíbrio é a questão das mudanças através do tempo. As comunidades evoluem enquanto suas quantidades, atitudes, aspirações e expectativas. Os mercados mudam e flutuam como resposta a dinâmica intrínseca e aos valores e demandas variantes das pessoas. Não obstante, a restauração dos ecossistemas florestais degradados é como “uma empresa” a longo prazo.

As estratégias para a restauração, ordenação e reabilitação dos bosques secundários e degradados se deve fazer em uma perspectiva de longo prazo, antecipando, na medida do possível, as tendências futuras. Porém, devem também ser flexíveis e capazes de se adaptar às circunstâncias variantes.

Os princípios e ações recomendadas que aqui se apresentam, se baseiam nas razões anteriores. Sublinhe-se a necessidade de analisar as políticas, as condições sociais e jurídicas, os problemas formais e os riscos, antes de decidir e executar as atividades de restauração, reabilitação e ordenação de bosques degradados e secundários.

Esses princípios e ações recomendadas estão organizados em objetivos, princípios e ações recomendadas, como se segue:

Princípios e ações recomendadas em matéria de políticas, planejamento e ordenação

Objetivo 1 – Conseguir um compromisso com a ordenação e restauração de bosques secundários e degradados

Necessita-se de uma maior consciência sobre o valor atual e potencial dos bosques e sua importante função na paisagem rural como meio de sustento das populações rurais. Com uma melhor informação, comunicação e colaboração entre os responsáveis por formular políticas e as partes interessadas, se pode chegar a um consenso e apoio de iniciativas locais, assegurando uma ordenação mais eficaz do uso da terra para benefício das gerações presentes e futuras.

Princípio 1: contexto da paisagem

Os bosques secundários e as áreas degradadas formam parte integral dos sistemas de uso das terras.

As terras florestais reabilitadas podem proporcionar inúmeros benefícios e serviços à sociedade; cumprem importantes funções produtivas e protetoras e devem ser reconhecidas plenamente como um importante elemento de ordenamento territorial.

Ações recomendadas:

1. Incorporar áreas florestais no planejamento de uso das terras nas escalas micro e macro;
2. Estabelecer planos de uso das terras integrados que reflitam um equilíbrio adequado entre as necessidades de sustento sustentável, a conservação e a produção de bosques;
3. Investigar as opções para a restauração e reabilitação antes de designar bosques secundários e degradados para usos não florestais.

Princípio 2: inquietação sobre os meios de sustento

Os bosques secundários e degradados contribuem de forma valiosa para o sustento da população rural, especialmente dos setores mais pobres.

Se deve aumentar e reconhecer oficialmente o valor dos bosques secundários e degradados para todos aqueles que dependem direta ou indiretamente dos recursos florestais para sua subsistência. A falta de

participação das partes interessadas locais nos processos de formulação de ações e uma consideração insuficiente das necessidades locais, das condições da área e das práticas de uso das terras, podem conduzir a uma degradação e conversão inapropriada dos bosques em recuperação.

Ações recomendadas:

1. Dar prioridade aos interesses e conhecimentos das partes interessadas locais na ordenação de uso dos bosques, e adaptar estratégias de ordenação das condições econômicas e socioculturais locais.

Princípio 3: informação e comunicação

A informação de qualidade, a comunicação e o estabelecimento de redes promovem a colaboração e validam o compromisso com a ordenação de bosques secundários e degradados.

Para a ordenação, restauração e reabilitação de um ecossistema florestal, é preciso mudar as percepções, atitudes e comportamentos da população. A menos que os atores locais entendam as razões das mudanças e os benefícios que podem derivar disso, estarão escassamente motivados a mudar.

Ações recomendadas:

1. Aumentar a conscientização sobre as características e a importância dos bosques e as opções para sua ordenação no âmbito local;
2. Fomentar a criação de grupos de trabalho locais com participação das distintas partes interessadas e alentar outras formas de redes a fim de intercambiar experiências e desenvolver idéias e ações para os bosques degradados;
3. Criar e adaptar ferramentas de comunicação para que exista uma correspondência entre a mensagem, o meio utilizado e o grupo beneficiário.

Objetivo 2 – Formular e executar políticas de apoio e marcos jurídicos apropriados

O fluxo de produtos e serviços que proporcionam os bosques podem ser ampliados mediante medidas de apoio adotadas pelos responsáveis pela administração florestal. Uma administração eficaz em âmbito florestal, incluindo uma melhor capacidade institucional, pode criar as condições necessárias para permitir às partes interessadas aproveitar as oportunidades para manejar melhor os bosques e reduzir ao mínimo os conflitos que levam a degradação do recurso. Os problemas relacionados à tendência no uso das terras, o acesso e o uso dos bosques devem ser solucionados antes que se possa ter um manejo eficaz.

Princípio 4: administração

A restauração, ordenação e reabilitação de bosques degradados só podem ser realizadas com êxito se a administração é realizada de forma eficaz.

Uma administração florestal eficaz é uma condição estrutural necessária para restaurar e manejar os bosques e para a ordenação florestal sustentável em geral, prevenindo a degradação e conversão inapropriada dos bosques para outros usos da terra. Isto implica em deixar claro as políticas e medidas jurídicas, administrativas e incentivos econômicos apropriados, assim como marcos institucionais adequados.

Ações recomendadas:

1. Desenvolver e aplicar procedimentos para assegurar a transparência, a abertura e a responsabilidade de todos os níveis da administração pública enquanto decisões relacionadas com a ordenação e uso das paisagens florestais degradadas;
2. Quando corresponda, reconhecer os bosques primários ou secundários e as terras florestais reabilitadas como usos legítimos da terra;
3. Estabelecer marcos institucionais e mecanismos reguladores eficazes para assegurar recursos para a restauração, ordenação e reabilitação de bosques secundários e degradados;

4. Estabelecer incentivos e sanções para garantir que a restauração, ordenação e reabilitação dos bosques secundários e degradados sejam sustentáveis e apropriadas no plano local.

Princípio 5: direitos de propriedade e acesso

A segurança ao direito de propriedade das terras, o acesso dos usuários das terras, os direitos tradicionais e os direitos de propriedade são fundamentais para a restauração, ordenação e reabilitação dos bosques degradados.

A fim de prevenir uma maior degradação e a conversão inapropriada dos bosques para outros usos das terras, é preciso estabelecer direitos claros de propriedade das terras que permitam a ordenação e o uso sustentável dos bosques secundários e degradados. Em muitos casos, os bosques degradados estão sujeitos a reclamações de propriedade que concernem ao Estado, ao setor privado e às comunidades locais. Em consequência, são comuns os conflitos relacionados com os direitos de acesso, dos que freqüentemente fazem uso insustentável e uma maior degradação do recurso florestal.

Ações recomendadas:

1. Aclarar e legitimar direitos equitativos de propriedade, acesso, usufruto e outros direitos tradicionais sobre os bosques secundários e degradados, entre as partes interessadas locais;
2. Consolidar os direitos de propriedade dos habitantes locais;
3. Estabelecer um mecanismo transparente de resolução de conflitos quando os direitos de acesso e propriedade não sejam claros;
4. Proporcionar incentivos para estabilizar os colonos/camponeses nas áreas de produção agropecuária.

Princípio 6: instituições públicas

A administração pública responsável pelos bosques (áreas florestais do projeto) e outros recursos naturais necessita de capacidade para abordar a restauração, ordenação e reabilitação dos bosques degradados e secundários.

Existe uma grande quantidade de conhecimentos disponíveis sobre a restauração e ordenação de bosques secundários e degradados, porém, em muitos casos, esta informação segue sendo inacessível para os profissionais. É preciso definir claramente as seções dentro dos serviços públicos que se especializem pela área florestal. Estas seções devem converter-se em centros de excelência que coordenem as atividades e cooperem com todas as partes interessadas de uma forma aberta e transparente.

Ações recomendadas:

1. Incluir a restauração florestal, a ordenação de bosques secundários e degradados e a reabilitação das terras florestais degradadas nos programas oficiais do ente público, ou em outros programas e planos de ação pertinentes;
2. Facilitar o acesso a informação e organizar capacitação de todas as partes interessadas sobre as metas, objetivos, métodos e atividades relacionadas com a restauração e ordenação da paisagem florestal degradada;
3. Fomentar a colaboração entre organismos públicos para a restauração, ordenação e reabilitação de bosques secundários e degradados.

Princípio 7: descentralização

A descentralização do controle e dos processos decisórios cria as condições necessárias para a restauração, ordenação e reabilitação dos bosques secundários e degradados em âmbito local.

As políticas vigentes e as possíveis mudanças nas políticas extra setoriais (p.ex. em relação com a agricultura, o planejamento do uso das terras) influem no

uso e ordenação dos bosques secundários e degradados a nível de comunidade. Os incentivos orientados a estabilizar colonos ou camponeses nas zonas de produção agropecuária constituem instrumentos importantes que devem ser investigados e utilizados mais intensamente no marco de ordenação dos bosques secundários e degradados.

Ações recomendadas:

1. Transferir a responsabilidade a instituições de assistência locais (tanto organismos governamentais como organizações da sociedade civil) para a restauração, ordenação e reabilitação dos bosques secundários e degradados;
2. Outorgar poderes a instituições descentralizadas para restaurar, manejar e reabilitar os bosques secundários e degradados, e proporcionar suficientes recursos para esse fim.

Objetivo 3 – Potencializar as populações locais e assegurar a distribuição equitativa de custos e benefícios

Para assegurar a restauração e ordenação eficaz dos bosques secundários e degradados a longo prazo, é essencial contar com a participação e colaboração de todas as partes interessadas. Ao estabelecer as estratégias de ordenação, se devem harmonizar os diversos requisitos, valores e perspectivas das partes interessadas pertinentes e se deve aproveitar seus conhecimentos e experiências o máximo possível. Os custos e benefícios ecológicos, sociais e econômicos associados com a ordenação desses recursos devem ser compartilhados equitativamente e contribuir com a redução da pobreza rural.

Princípio 8: participação das partes interessadas

As comunidades e partes interessadas locais devem participar ativamente e compartilhar a responsabilidade de tomar decisões no planejamento e execução

das estratégias de restauração, manejo e reabilitação dos bosques secundários e degradados.

Todas as partes interessadas devem compreender e apoiar a restauração, o manejo e a reabilitação dos bosques secundários e degradados para que produzam resultados eficazes e sustentáveis, e isso só se alcançará a longo prazo e for socialmente aceitável. Os interessados principais (proprietários rurais, comunidades locais e autoridades governamentais) devem chegar a um acordo para a distribuição equitativa dos incentivos, custos e dos benefícios. Os conflitos são inevitáveis na tomada de decisões sobre estratégias que se devem executar nas áreas designadas para usos múltiplos.

Ações recomendadas:

1. Identificar todas as partes interessadas locais e facilitar as consultas para tomada de decisões e planejamento a escala de paisagem;
2. Criar oportunidades que forneçam benefícios econômicos a todos os interessados locais que dependem dos bosques;
3. Investigar as opções para o manejo cooperativo entre as partes interessadas locais e regionais;
4. Identificar as áreas de conflito e desenvolver enfoques comuns para abordá-las.

Princípio 9: equidade social

Os custos e benefícios do mercado e não relacionados com mercado devem ser compartilhados com todas as partes interessadas e estar baseados em uma avaliação completa dos custos e benefícios da identificação de mecanismos de pagamentos de transferência para os produtos e serviços florestais.

A determinação e distribuição inadequada dos custos e benefícios relacionados com a ordenação e o uso das paisagens florestais degradadas poderão levar a uma degradação e uma conversão inapropriada do recurso. As comunidades locais têm direito a uma proporção dos benefícios não relacionados com o mercado que se derivem das atividades de restauração, ordenação e

reabilitação em suas terras e também têm direito a uma indenização por qualquer atividade de restauração, ordenação e reabilitação que lhes afete.

Ações recomendadas:

1. Analisar e quantificar os custos dos benefícios associados com a ordenação e restauração dos bosques secundários e degradados, determinando beneficiários e os custos e benefícios ecológicos e econômicos (inclusive os custos e benefícios ocultos a longo prazo);
2. Procurar a distribuição equitativa dos custos e benefícios na ordenação e restauração dos bosques secundários e degradados mediante mecanismos de pagamento de transferências locais, regionais, nacionais e até mesmo internacionais;
3. Criar mecanismos e adotar o princípio do “poluidor-pagador” na distribuição dos custos e benefícios.

Princípio 10: conhecimentos tradicionais

Os conhecimentos locais constituem um recurso valioso ao qual se deve dar igual peso que a outros sistemas de conhecimento.

As partes interessadas locais possuem conhecimentos consideráveis acerca do manejo e do uso dos bosques primários e secundários. Estes conhecimentos devem tomar-se em consideração no manejo e na restauração dos bosques degradados.

Ações recomendadas:

1. Assegurar que os valores derivados da relação entre a população e seus recursos naturais se mantenham e realcem;
2. Assegurar que a restauração, o manejo e a reabilitação dos bosques secundários e degradados tenham por base os conhecimentos das partes interessadas locais, inclusive das comunidades dos camponeses.

Objetivo 4 – Usar enfoques integrados para a avaliação, planejamento e ordenação dos recursos

A avaliação e determinação exaustivas do contexto ecológico e socioeconômico no âmbito da paisagem rural facilitam em grande medida a formulação de estratégias para a restauração, ordenação e reabilitação de bosques secundários e degradados e de terras florestais degradadas. Um enfoque de planejamento participativo, integrado e a escala da paisagem rural com a participação de todas as partes interessadas pertinentes ajudará a minimizar conflitos e riscos e a otimizar os benefícios econômicos, sociais e ecológicos da ordenação florestal.

Princípio 11: opções de uso das terras

A opção adequada de uso da terra para uma área determinada deve eleger-se cuidadosamente.

Os programas de incentivos para promover a restauração, o manejo e a reabilitação de bosques secundários e degradados devem dar prioridade às áreas onde se possam obter benefícios tanto a nível da paisagem como a nível local. No âmbito do planejamento de uso das terras, se devem tomar decisões claras sobre que terras se utilizarão para produção agrícola a curto e longo prazo e que terras florestais se dedicarão a conservação, produção sustentável de bens e serviços florestais, o a restauração florestal. É importante evitar investimentos em restauração e reabilitação florestal se não se pode garantir que a terra se mantenha com cobertura arbórea permanente.

Ações recomendadas:

1. Identificar claramente a localização da área (mediante demarcação de limites) e definir claramente os direitos de propriedade e/ou posse e os possíveis direitos de usufruto;
2. Avaliar a área, a distribuição e a função das paisagens florestais degradadas;

3. Através de conversação com a população local e inspeções nas áreas, determinar as razões pelas quais se necessita da ordenação, restauração ou reabilitação e a estratégia geral para fazê-los;
4. Integrar o trabalho de planejamento relacionado com as paisagens florestais degradadas a um enfoque geral de planejamento da paisagem rural. Preparar uma análise dos riscos e dos custos e benefícios das diferentes opções de uso das terras nas paisagens florestais degradadas, tendo em conta as inquietações locais, regionais, nacionais e possivelmente internacionais;
5. Tomada a decisão de que a paisagem florestal degradada deve permanecer ou se estabelecer como uma zona florestal permanente se deve trabalhar com todas as partes interessadas para definir uma estratégia de ordenação adequada.

Princípio 12: avaliação ambiental

Devem-se avaliar as condições ambientais iniciais, em particular os fatores de estresse e riscos presentes nas paisagens que contém bosques secundários e degradados.

O fato da restauração florestal e a reabilitação de terras florestais degradadas dependem do grau e tipo de tensões ecológicas e socioeconômicas existentes. É provável que áreas com climas estacionais marcados, baixa fertilidade dos solos e outras tensões ecológicas sejam mais difíceis de restaurar que aquelas de melhores condições. As tensões e pressões periódicas freqüentes, porém, imprevisíveis (p.ex. incêndios e secas), as anomalias climáticas e o potencial de uma mudança climática a longo prazo podem fazer que os objetivos da restauração sejam difíceis de alcançar. A avaliação e medição do êxito ou fracasso dependem em parte da possibilidade de contrastar o sítio antes e depois de que se aplique qualquer das três estratégias de manejo (restauração, ordenação ou reabilitação).

Ações recomendadas:

1. Determinar os fatores de estresses e riscos ecológicos e físicos específicos para a área que se está restaurando, reabilitando ou manejando como bosque secundário. Para isto é necessário avaliar e observar as condições físicas da área (p.ex. solos, regime hídrico, condições climáticas);
2. Analisar os resultados e determinar se os efeitos destes fatores de estresses permitem um enfoque social e economicamente viável para a restauração florestal, a ordenação do bosque secundário e a reabilitação da área;
3. Determinar se os fatores de estresse podem ver-se afetados pelas mudanças climáticas. Se assim for, avaliar a evidencia de se conduzir as atividades de restauração e reabilitação conforme um mecanismo proposto no marco do Convênio sobre as Mudanças Climáticas (sigla em inglês UNFCCC) e, em especial, no marco dos programas de adaptação a mudança climática;
4. Documentar a situação básica mediante fotografias do terreno, fotografias aéreas ou imagens de satélite adequadas. Na medida do possível, documentar os antecedentes da área que levaram à necessidade de restauração ou reabilitação.

Princípio 13: usos múltiplos

A ordenação dos bosques secundários e degradados deve basear-se em um enfoque conduzido conforme o princípio geral de manejo de uso múltiplo a fim de obter os máximos benefícios do recurso.

A ordenação das paisagens florestais degradadas deve ser conduzida conforme o princípio geral de uso múltiplo a fim de se obter os máximos benefícios do recurso. O planejamento deve considerar um duplo propósito: por um lado, o manejo deve estimular a produtividade de produtos florestais específicos e, por outro lado, deve restaurar das funções protetoras do bosque e dos solos. A restauração de bosques primários degradados unicamente com o fim

de produzir madeira, na maioria dos casos não é uma opção válida, já que os bosques são acessíveis a uma diversidade de interessados, ou estão fragmentados, de maneira que o propósito único de produção madeireira é insustentável.

Os planos de manejo devem ser precisos, simples, fáceis de entender e acessíveis para todas as partes interessadas, e sua execução deve ser eficaz em função dos custos, baseado em uma concepção adequado ao contexto social, cultura, econômico e biofísico a fim de identificar e descrever as situações hipotéticas possíveis, os atores e suas percepções, e as potencialidades e necessidades.

Os planos de ordenação devem ser diferentes para cada condição florestal e incluir descrições dos principais aspectos socioeconômicos e biofísicos.

Ações recomendadas:

1. Avaliar as perspectivas para a produção de produtos florestais e pagamentos por serviços florestais. Isto inclui uma avaliação da possibilidade de produzir madeiras de alto valor, madeira e lenha para as indústrias, produtos florestais não madeiráveis para satisfazer as necessidades locais e os mercados, etc.;
2. Avaliar a capacidade de proteção da bacia hidrográfica, conservação da biodiversidade e armazenamento e seqüestro de carbono, assim como a possibilidade de efetuar pagamentos por esses serviços a nível nacional e internacional;
3. Chegar a um acordo entre as partes interessadas sobre o propósito dos propósitos principais depois de uma avaliação exaustiva de todas as opções existentes, desde o ponto de vista ecológico, econômico e social;
4. Sobre a base dos resultados de um processo de planejamento participativo, elaborar planos de manejo simples para as paisagens florestais degradadas. Estes planos de manejo devem compreender: cartografia; gestão de posse e propriedade; tipologias das condições dos bosques; uma estratégia de manejo para cada condição florestal; e

um marco de acompanhamento e controle. Indicar claramente que é responsável pela execução das diferentes tarefas. No plano de manejo, devem ser indicados os coordenadores chave, incluindo descrições das reuniões de planejamento, a apresentação dos informes e a avaliação dos resultados, etc.;

5. Consultar e validar o plano com todas as partes interessadas no âmbito local, regional e nacional.

Objetivo 5 – Adotar um enfoque holístico e adaptável para o manejo do bosque, com ênfase nos valores ecológicos e sociais

O êxito das estratégias desenhadas para restaurar os bosques primários degradados, melhorar o manejo dos bosques secundários e reabilitar as terras florestais degradadas, requer uma perspectiva holística que integre os valores ecológicos e sociais, assim como os objetivos das partes interessadas pertinentes.

Necessita-se de um enfoque de manejo adaptado que reconheça as limitações socioeconômicas e ecológicas, utilize plenamente o potencial de auto-recuperação dos bosques degradados e secundários, e entenda a insegurança que muitas vezes está associada com a restauração, reabilitação e ordenação de bosques, assim como as necessidades e aspirações cambiantes dos proprietários e das comunidades rurais.

Um enfoque deste tipo pode ajudar a reduzir riscos e melhorar os bens e serviços sociais, econômicos e ambientais derivados da ordenação em âmbito local da paisagem.

Princípio 14: objetivos socioeconômicos

As metas de ordenação dos bosques secundários e degradados se baseiam em objetivos socioeconômicos e valores culturais.

O objetivo principal da restauração e ordenação florestal é recuperar o vigor e a saúde dos bosques, garantindo que o ecossistema florestal possa evoluir naturalmente através de períodos mais amplos de tempo, e adaptar-se às

condições ecológicas variantes. Contudo, a restauração florestal deve ser percebida de um ponto de vista socioeconômico para que seja mais atrativa. Para assegurar que os bosques secundários e degradados se manejem de forma produtiva, os interessados devem receber um benefício maior do que os produzidos com outros usos alternativos da terra.

Independentemente de qual seja o propósito principal do processo de restauração, a restauração florestal deve estar orientada a otimizar não apenas uma função única, mas também a saúde e o rendimento geral do ecossistema florestal.

Ações recomendadas:

1. Definir conjuntamente com todas as partes interessadas a meta principal da restauração e os objetivos secundários subseqüentes;
2. Com a participação das partes interessadas, preparar um plano simples de restauração florestal para um período inicial de, pelo menos, 10 anos, que estipule as metas, as estratégias de restauração, as atividades, os insumos, os resultados e um programa de controle. Enfatizar o enfoque de usos múltiplos, incluindo a produção madeireira de alto valor, produtos florestais madeiráveis e não madeiráveis, e serviços ambientais;
3. Assegurar que o plano de restauração florestal seja compatível com a política geral de uso das terras aplicada na área, e em especial, que a área se mantenha como parte da zona florestal permanente;
4. Sobre a base de mapas e estudos topográficos do sítio e dos solos, determinar as áreas e as massas florestais que provavelmente se converterão em povoamentos de bosques secundários a longo prazo e que podem classificar-se como zona florestal permanente;
5. Determinar a correspondência potencial entre cultivos agrícolas, sistemas pastoris e cobertura arbórea. Considerar se os bosques secundários permanente poderão ser compatíveis com um aumento da produtividade agrícola.

Princípio 15: causas da degradação

Devem-se eliminar as causas da degradação.

As alterações que levaram a degradação do bosque ou das terras florestais podem haver sido causadas por um impacto único e intenso ocorrido na área no passado, ou por alterações repetidas de menor impacto. Se este é o caso, é importante que estas forças tenham deixado de agir na área de reabilitação antes de começar os trabalhos de reabilitação.

Para que sejam eficazes e satisfatórias, as avaliações e as decisões sobre a eliminação das causas da degradação devem ser realizadas de forma participativa e incluir, em particular, os usuários das terras.

Ações recomendadas:

1. Identificar as pressões locais que tenham causado a degradação e determinar se ainda se encontram presentes. Avaliar a probabilidade de que se possam neutralizar ou eliminar de forma permanente.
2. Determinar as causas subjacentes destas pressões e a possibilidade de mitigá-las;
3. Se for possível, eliminar estas pressões e observar as respostas naturais da vegetação. Isto pode ser suficiente para uma restauração ou reabilitação econômica da área;
4. Se for necessário conduzir atividades adicionais de plantação ou outras intervenções, assegurar que a área esteja protegida contra todas as forças que causaram a degradação e que as intervenções sejam adequadas para as condições naturais do sítio e para os objetivos de manejo do mesmo.

Princípio 16: o bosque e as mudanças climáticas

Os bosques secundários e degradados podem ser manejados para mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Na ordenação e restauração de bosques secundários e degradados, se deve ter em conta os efeitos dos bosques sobre as mudanças climáticas e os efeitos das mudanças climáticas sobre o bosque. Os bosques primários degradados e os bosques secundários seqüestram, armazenam e liberam carbono e afetam as mudanças das características da superfície (p.ex. rugosidade, equilíbrio térmico e radiativo, ciclos hidrológicos). Afetam o microclima e o mesoclima e, até certo ponto, o macroclima.

Como consequência do aquecimento do planeta, o clima tropical pode tornar-se mais variável e os eventos extremos podem acontecer cada vez mais freqüentes e intensos. Por conseguinte, se pode esperar que os ecossistemas florestais sofram danos e pressões cada vez maiores.

Ações recomendadas:

1. Elaborar estratégias e métodos para promover a importância da ordenação e restauração dos bosques secundários degradados e restauração dos bosques secundários e degradados para o comercio internacional de carbono, para o seqüestro de carbono e como sumidouros de carbono;
2. Promover a ordenação dos bosques secundários e a restauração das terras florestais degradadas como atividades que cumprem com os requisitos da “florestamento” e a restauração de bosques primários degradados como uma atividade que satisfaça os requisitos de “reflorestamento” no marco do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, gerando benefícios conjuntos para as partes interessadas locais sobre a base das necessidades identificadas das mesmas.

Princípio 17: a sucessão natural

Os bosques secundários e degradados devem restaurar-se e reabilitar-se mediante a sucessão natural a medida do possível.

Na maioria dos casos, a estratégia ecologicamente mais natural e economicamente mais factível para a restauração de bosques primários

degradados, a ordenação de bosques secundários e a reabilitação de terras florestais degradadas, é favorecer a acelerar os processos de sucessão natural. Se a sucessão natural não pode se alcançar em período de tempo razoável, pode ser que seja necessária a plantação (reflorestamento).

Ações recomendadas:

1. Examinar a ecologia de um tipo de bosque determinado e definir as necessidades específicas de investigação sobre a ecologia das plantas, dendrologia e dinâmica florestal;
2. Determinar as espécies chave (árvores, ervas, animais e espécies microbianas) que sejam essenciais para a sucessão florestal em uma área determinada e desenhar estratégias para apoiá-las;
3. Realizar medições para assegurar que as espécies chave não se eliminem da área;
4. Utilizar rizomas de regeneração avançados e bancos de sementes naturais como pontos de partida para a restauração florestal.

Princípio 18: capacidade de regeneração

Deve se melhorar a capacidade de regeneração das terras florestais para que a restauração e a reabilitação sejam eficazes. Isto inclui todos os aspectos da produtividade da área, inclusive melhorando as condições físicas, quando necessário.

Ações recomendadas:

1. Identificar e reter as fontes de sementes de todas as espécies arbóreas remanescentes valiosas na área ao redor dos sítios de reabilitação e restauração;
2. Estabelecer, quando possível, pequenas áreas de espécies valiosas como futuras fontes de sementes para a regeneração natural;

3. Considerar, se for apropriado, uma preparação do sítio que seja eficaz em função dos custos, incluindo práticas tais como a aplicação de coberturas orgânicas, fertilização, medidas protetoras contra a erosão do solo e da fauna silvestre, estabelecimento de cercas para proteger o bosque contra animais de pastoreio, etc.

Princípio 19: benefícios locais da conservação da biodiversidade

O êxito em longo prazo dos programas de restauração, ordenação e reabilitação será favorecido se assegurados que os benefícios da diversidade biológica cheguem à população local.

É essencial estabelecer acordos com os usuários locais das terras para assegurar a restauração, proteção e conservação dos bosques secundários e degradados, especialmente em áreas onde os bosques se encontram fragmentados.

É preciso que todas as partes interessadas exerçam um autocontrole em relação à caça, captura e coleta de espécies da fauna e flora e com a exploração de madeira e produtos florestais não madeireiros. Para alcançar uma proteção eficaz e adequada da fauna e da flora, se deve estabelecer e manter acordos de cooperação entre as partes interessadas no âmbito local e nacional.

Ações recomendadas:

1. Celebrar acordos com os usuários locais das terras com o fim de conservar e proteger as áreas de bosques naturais pequenas e fragmentadas;
2. Facilitar o autocontrole das partes interessadas locais em relação à caça, a captura e a coleta de espécies da fauna e flora presentes nas áreas florestais manejadas e restauradas;
3. Facultar às comunidades locais o poder de guardiães dos recursos naturais com total responsabilidade e competência para conservar e proteger a biodiversidade e os recursos genéticos;

4. Criar alianças de cooperação com as organizações locais e nacionais pertinentes que possam ajudar aos executores das atividades de restauração florestal a reconhecer as espécies ameaçadas e tomar as medidas adequadas. Examinar as possibilidades de transferir responsabilidade de aplicação das leis nacionais às comunidades locais;
5. Quando seja possível, elaborar um programa e introduzir incentivos para fomentar a restauração e reabilitação de espécies ameaçadas da fauna e da flora florestais.

Princípio 20: fertilidade dos solos

Se deve manter e melhorar as características dos solos para garantir a restauração e reabilitação eficiente da massa florestal.

É preciso avaliar, restaurar e manter a longo prazo as características biológicas, físicas e químicas dos solos a fim de assegurar a regeneração adequada das espécies arbóreas desejadas e maximizar os serviços ambientais correspondentes.

Conjuntamente com a produção de serrapilheira e húmus, a interação da porosidade e textura do solo com outras condições físicas é um fator sumamente importante que influi na fertilidade e na atividade biológica dos solos.

Ações recomendadas:

1. Aplicar práticas apropriadas de conservação dos solos e um planejamento cuidadoso a fim de estabelecer a ecologia edáfica desejada para a regeneração e crescimento das árvores e o desenvolvimento da diversidade biológica;
2. Considerar os efeitos secundários do manejo dos solos e os benefícios colaterais da conservação dos solos nos bosques secundários e degradados.

Objetivo 6 – Fomentar a eficiência econômica e a viabilidade financeira

As estratégias de ordenação dos bosques primários degradados, bosques secundários e terras florestais degradadas devem assegurar um fluxo constante de benefícios econômicos e sociais para as partes interessadas cujos meios de sustento dependem destas terras. Provavelmente seja necessário desenvolver mercados ou outros mecanismos que permitam às partes interessadas capturar estes benefícios.

Os governos e outras fontes de financiamento devem considerar a previsão de recursos financeiros às partes interessadas e aos organismos e organizações de apoio para promover, desenvolver e executar o manejo e a restauração florestal como uma inversão que permitirá melhorar a capacidade da terra para proporcionar, a médio e longo prazo, uma diversidade de bens e serviços socioeconômicos e ambientais em âmbito local, nacional e internacional.

Princípio 21: viabilidade econômica

A viabilidade econômica e financeira é fundamental para a restauração, reabilitação e ordenação de bosques secundários e degradados.

Os esforços para manejar e restaurar os bosques primários degradados e os bosques secundários e reabilitar as terras florestais degradadas só podem ser sustentáveis se são econômica e financeiramente viáveis.

Ações recomendadas:

1. Investigar as oportunidades de incentivos de mercado, tais como a certificação do bosque e mecanismos de pagamento pelos serviços ambientais previstos para os bosques secundários;
2. Determinar como obter valor agregado para os produtos e serviços que vão proporcionar os bosques secundários e degradados recuperados. Isto pode incluir: o desenvolvimento de fontes alternativas de ingressos para a população rural mais pobre; a redução de desperdícios; a eliminação da exploração ilegal de produtos naturais;

3. Identificar uma diversidade de produtos florestais não madeiráveis econômica e ecologicamente sustentáveis que podem introduzir-se nos diferentes sistemas de manejo como incentivos econômicos. Definir os benefícios econômicos disponíveis em cada etapa da cadeia de mercado e fomentar um maior poder para os usuários locais de modo que obtenham melhores preços e acesso direto aos mercados finais.

Princípio 22: dotação de recursos

Deve se comprometer suficientes recursos para iniciar as atividades de restauração, ordenação e reabilitação dos bosques secundários e degradados.

Para a restauração florestal e reabilitação de terras florestais degradadas, se necessitam recursos iniciais consideráveis. Contudo, os benefícios com frequência só serão percebidos no médio e longo prazo. Os esforços de restauração e reabilitação estão sujeitos ao que se tem denominado um “imposto temporário”, que se refere ao tempo que a sociedade deve esperar para que o recurso se recupere durante o qual o recurso não pode ser aproveitado e deve ser cuidado. Isto implica em custos e gastos de energia e recursos sem uma recuperação imediata da inversão financeira.

Ações recomendadas

1. Garantir financiamento básico público da restauração, ordenação e reabilitação de bosques secundários e degradados em uma avaliação dos benefícios de mercado e não relacionados ao mercado;
2. Incentivar o investimento do setor privado no desenvolvimento de bosques secundários e degradados, evitando de vez os impactos sociais e ambientais adversos a nível de paisagem;
3. Estabelecer medidas para assegurar o cumprimento dos procedimentos de restauração e os níveis de rendimento acordados;
4. Investigar fontes novas e adicionais de financiamento para a estruturação e reabilitação de bosques secundários e degradados, por exemplo, mediante os mecanismos de fundos ambientais.

Princípio 23: oportunidades locais de geração de ingressos

Com melhores oportunidades de geração de ingressos (renda) a partir dos produtos florestais, se proporcionará um incentivo para que as partes interessadas locais participem da restauração, do manejo e da reabilitação dos bosques secundários e degradados.

As populações rurais podem gerar rendas importantes a partir dos bosques secundários ou degradados. A demanda do mercado e os preços que se pagam pelos produtos florestais determinam e o manejo florestal é rentável e representa um uso da terra produtivo para os camponeses agricultores e as comunidades rurais.

A transformação de produtos florestais a nível local aumenta o valor agregado dos produtos e pode traduzir-se em preços mais altos para as matérias-primas.

Ações recomendadas:

1. Promover a produção de valor agregado e a transformação de madeiras e produtos florestais não madeiráveis a nível local;
2. Abordar as questões de gênero e outras oportunidades para a mão-de-obra como fatores determinantes importantes de aceitação das atividades econômicas florestais no âmbito local;
3. Desenvolver oportunidades para o estabelecimento de alianças com comunidades, projetos ou instituições (públicas e privadas) com experiência na elaboração e comercialização de produtos a fim de consolidar os esforços para acessar os mercados.

9.2.10 Programa de Monitoramento Florestal

O Programa de Monitoramento Florestal para a Barragem Bujari deverá ser executado pelo gestor da barragem, constando de Relatório Anual de Monitoramento Florestal.

O Programa de Monitoramento Florestal deverá observar ao seguinte objetivo, princípios e ações:

Objetivo I – Garantir processos participativos de avaliação e controle como base para um manejo adaptável

O controle e a avaliação são elementos importantes para o trabalho eficaz de restauração e reabilitação de bosques. Neste sentido, é essencial a investigação aplicada e participativa para apoiar a execução de estratégias de manejo adaptáveis (controle/resposta) e para facilitar o intercâmbio de informações e a educação/extensão e, portanto, o desenvolvimento de capacidades a nível local.

Princípio 24: diagnóstico

Há necessidade de um diagnóstico participativo das condições físicas, econômicas e sociais como base para o controle, a avaliação e o manejo adaptável.

Ações recomendadas:

1. Abordar os interesses das partes interessadas locais mediante estudos básicos participativos. Recomenda-se o uso do diagnóstico rural participativo e outras técnicas similares;
2. Definir as bases socioeconômicas e ecológicas sobre as quais se modelará e avaliará a restauração, ordenação e reabilitação dos bosques secundários e degradados.

Princípio 25: controle

A restauração, ordenação e reabilitação de bosques secundários e degradados devem ter controle intrínseco, já que provavelmente inversões iniciais elevadas são requeridas e os benefícios são incertos a longo prazo. Existe a

oportunidade de executar atividades úteis se o controle e avaliação são feitas de forma transparente. É importante também avaliar os erros do passado, por exemplo, a falta de participação das partes interessadas locais, o uso de métodos silviculturais não adaptados, ou a conversão indevida de bosques secundários em plantações florestais de baixa produtividade.

Ações recomendadas:

1. Estabelecer um consenso entre as partes interessadas sobre os critérios e indicadores para facilitar o controle da avaliação de desempenho;
2. Revisar periodicamente as estratégias de ordenação e adaptar os procedimentos de manejo segundo seja necessário.

Princípio 26: investigação aplicada

A investigação aplicada é essencial para orientar e informar o processo de manejo adaptado.

A restauração e ordenação das paisagens florestais degradadas exigem o conhecimento dos processos de reparação do ecossistema. Os ecossistemas florestais podem desenvolver-se de numerosas formas e isso resulta na impossibilidade de orientar a restauração e a reabilitação sobre um resultado final específico. Deve se estabelecer um programa de investigação aplicada para ajudar a superar estas deficiências.

É de crucial importância contar com conhecimentos sobre o comportamento ecológico, a reprodução e a dinâmica de crescimento das espécies chave, em particular das árvores e dos dispersores de sementes.

Ações recomendadas:

1. Incluir parâmetros sociais, econômicos e ecológicos no desenvolvimento de um conhecimento integral dos ecossistemas de manejo dos bosques secundários e degradados;

2. Integrar os resultados da investigação oficial e os conhecimentos tradicionais locais na ordenação e no controle das atividades de restauração e reabilitação;
3. Realizar um inventário florestal amostral periódico objetivando um diagnóstico da massa florestal em todos os estratos para analisar a estrutura de crescimento e avaliar o grau de regeneração dos sítios em restauração e reabilitação.

Princípio 27: intercâmbio de conhecimentos

A difusão e o manejo de conhecimentos e informações maximizam a eficácia da restauração, ordenação e reabilitação dos bosques secundários e degradados, e o apoio público recebido.

Na restauração, ordenação e reabilitação dos bosques secundários e degradados, se devem incorporar a documentação, publicidade e contabilidade pública. É fundamental o apoio público para instituir a administração de longo prazo de uma área restaurada ou reabilitada. Os dirigentes e as pessoas em geral devem estar informados dos custos e benefícios, de modo que a restauração e a reabilitação dos bosques possam se planejar e orçar adequadamente.

Ações recomendadas:

1. Assegurar que toda a informação sobre todos os aspectos dos programas de restauração, manejo e reabilitação se mantenha cuidadosamente e sempre à disposição de todas as partes interessadas;
2. Assegurar a conscientização pública sobre as características da importância dos bosques secundários e degradados e as opções para seu manejo em âmbito local e regional;
3. Usar módulos transparentes, honestos e simples de capacitação e comunicação sobre os esforços de restauração, reabilitação e manejo;
4. Selecionar áreas de restauração e reabilitação que possam servir como sítios de demonstração para o público em geral.

Aqui se sugere um roteiro para o Relatório Anual de Monitoramento deverá ser apresentado sobre a seguinte estrutura, observadas as recomendações anteriores:

- a) Apresentação;
- b) Objetivos;
- c) Metodologia das Atividades;
- d) Acompanhamento dos Resultados;
- e) Indicadores e Verificadores do Alcance dos Resultados;
- f) Informação Socioeconômica;
- f) Sugestões e Recomendações;
- g) Relatório Fotográfico;
- h) Referências.

Recomendações Gerais para um Programa de Ações Florestais

- a) Retirar a vegetação existente na área prevista de alagamento, com separação dos produtos madeireiros aproveitáveis (varas, estacas, moirões, madeira para serraria, lenha);
- b) Triturar os restos vegetais inaproveitáveis como produtos madeireiros (folhas, galhos, raízes e partes da copa das árvores) para futura incorporação ao solo nas áreas de reposição florestal;
- c) Retirar a camada de solo e subsolo, com restos vegetais, da área de alagamento da barragem, necessária ao nivelamento do terreno para distribuição nas áreas de reposição florestal;
- d) Mapear e identificar as áreas de reposição florestal, compreendendo a faixa estimada da Área de Preservação Permanente (APP) da barragem, segundo a área prevista de alagamento;
- e) Cercar a área de influência direta da barragem, de modo a evitar o trânsito de pessoas e animais de criação, com aproveitamento do material retirado da vegetação na área prevista de alagamento;
- f) Destinar o material madeireiro não aproveitado para cercamento (lenha, madeira para serraria) oriundo da supressão vegetal, ao

- mercado local ou regional, observados os preços vigentes, e utilização dos recursos financeiros apurados para complementação dos gastos com reposição florestal na área de influência direta;
- g) Construir um viveiro para produção de mudas florestais que atenda a demanda de reposição florestal da APP da barragem, e seu uso futuro para produção contínua para novos reflorestamentos e distribuição junto à população local;
 - h) Escolher espécies florestais para a recomposição das áreas deverá seguir a lista de espécies encontradas no estudo fitossociológico da área de influência direta da barragem do Rio Bujari, e na elaboração e execução de projetos reflorestamento, deve se atentar para o Índice de Valor de Importância das espécies no povoamento remanescente, de forma a manter o padrão natural de distribuição, abundância e riqueza das espécies encontradas no estudo;
 - i) Localizar a Área de Reserva Legal, conforme a legislação vigente, correspondendo a 20% da área de influência direta da barragem, ou seja, dos 1.320,72 hectares, o equivalente a 264,14 hectares, de preferência a montante da barragem e compreendendo uma área em ambos os lados da barragem;
 - j) Regularizar as áreas de Reserva Legal nas áreas de reassentamento;
 - k) Promover capacitação em Gestão Florestal para lideranças locais, com foco nas populações no entorno da área da barragem, e da equipe técnica responsável pelo gerenciamento da barragem, mantendo um programa de comunicação social acerca da conservação e preservação das matas ciliares e das áreas de reserva legal;
 - l) Incentivar a formação de plantios comerciais de espécies florestais nativas ou exóticas adaptadas às condições locais, visando o abastecimento local e regional para suprir a demanda de material para construções rurais (varas, estacas, moirões), lenha e carvão;

- m) Elaborar um Termo de Referência contendo diretrizes e condicionantes para uso do solo na área de influência direta da barragem;
- n) Realizar estudos sobre a situação de uso e ocupação do solo na área de influência indireta da barragem, visando manter um monitoramento constante da situação das matas ciliares dos principais afluentes e dos Rios Calabouço e Bujari, de maneira a apontar a necessidade de projetos de recuperação desses mananciais e de suas matas ciliares;
- o) Direcionar e orientar o uso do solo na área de influência indireta da barragem, promovendo a conservação dos recursos naturais;
- p) Manter monitoramento e vigilância constantes sobre a situação da cobertura florestal nas Áreas de Preservação Permanente (matas ciliares) e de Reserva Legal na área de influência direta da barragem e nas áreas de re-assentamento.

Recomendações Gerais para a Elaboração de Projetos de Reflorestamento/Recomposição Florestal

Quando da elaboração e execução de projetos de reflorestamentos ou recomposição florestal, as seguintes estratégias para acelerar a reabilitação de terras florestais degradadas devem ser seguidas:

- ✓ Previsão da construção de um viveiro florestal de caráter permanente: deverá ser projetado um viveiro para produção de mudas florestais de caráter permanente, com toda infra-estrutura necessária, bem como orçado de maneira factível para a área em questão, tendo sua previsão de instalação no início das obras da barragem;
- ✓ Plantação de plântulas de árvores nativas: estratégia mais comumente usada para acelerar a sucessão nos bosques é plantar umas poucas espécies de árvores nativas de rápido crescimento, resistentes a secas e capazes de crescer em solos com poucos nutrientes;

- ✓ Plantação de plântulas de árvores nativas como árvores colonizadoras: as plantações arbóreas podem ajudar a dar sombra e encobrir a pasto herbáceo, aumentar os níveis de nutrientes no solo, e melhorar a dispersão de sementes;
- ✓ Árvores remanescentes e plantação de grupos de árvores: as árvores remanescentes desempenham um papel crítico na recuperação de bosques naturais ao aumentar a dispersão de sementes, melhorarem as condições microclimáticas e incrementar os nutrientes do solo. A importância das árvores isoladas ou de grupos de árvores para facilitar a dispersão de sementes é um método eficaz em função dos custos para facilitar a recuperação;
- ✓ Sombra de arbustos: os arbustos que são naturalmente colonizadores podem desempenhar um papel crítico no melhoramento das condições adversas e contribuir para a sucessão florestal. A sombra de arbustos de sucessão rápida pode ser uma estratégia econômica para acelerar a recuperação em regiões onde os arbustos facilitam o estabelecimento de plântulas de árvores, já que muitos arbustos, diferente da maioria das espécies arbóreas, produzem em todo o ano quantidades abundantes de sementes que são fáceis de coletar. Este processo se deve conduzir com cuidado, já que estas espécies podem converter-se facilmente em dominantes e podem obstaculizar o estabelecimento de outras espécies desejadas. É melhor evitar a introdução de arbustos que tenham escasso valor socioeconômico;
- ✓ Prevenção de incêndios: a prevenção de incêndios é um componente essencial de todo esforço de restauração de bosques em áreas com estações secas prolongadas. Isto se pode conseguir mediante o patrulhamento das áreas suscetíveis aos incêndios e a educação da população do entorno sobre os riscos de provocar queimadas nas épocas secas do ano.

Considerações Finais

A *priori*, recomendamos que as seguintes ações fossem realizadas, especialmente a indicada no item “i”, que deve ser executada e concluída com pelo menos um ano de antecedência da previsão para licitação das obras da barragem:

- a) Preparação de Termo de Referência para contratação de estudos visando à elaboração de um Projeto Executivo de Recuperação Florestal da APP da Barragem e das Áreas Destinadas a Reserva Legal na Área de Influência Direta da Barragem e nas Áreas de Re-assentamento, e de um Programa de Capacitação em Gestão Florestal para a População do Entorno da Barragem, contendo cronograma de custos e de execução;
- b) Preparação de Termo de Referência para contratação de consultoria especializada em serviços de assistência técnica florestal visando manter Responsabilidade Técnica durante a execução do Projeto Executivo de Recuperação Florestal da APP da Barragem e da Área Destinada a Reserva Legal na Área de Influência Direta da Barragem e nas Áreas de Re-assentamento.

Os custos para execução dos serviços apontados no subitem “i” do parágrafo anterior deverão ser aportados antes mesmo do início da construção das obras da barragem, tendo um prazo máximo para conclusão destes estudos de 90 dias.

Os custos para execução dos serviços apontados no subitem “ii” do parágrafo anterior deverão ser aportados nos custos de execução das obras da barragem, tendo prazo mínimo para conclusão destes serviços, considerando a condução da reabilitação florestal das áreas, de 10 anos.

Ao mesmo tempo do início das obras da barragem Bujari, antes mesmo de qualquer intervenção na vegetação remanescente, deverá ser implantado o sistema de viveiro para produção de mudas florestais, devendo se selecionar árvores matrizes remanescentes para coleta de sementes e coleta de plântulas de regeneração espontânea nesses remanescentes para que estas sejam levadas

ao viveiro e preparadas para futuros transplantes, de modo a acelerar a regeneração do sítio.

O projeto de reflorestamento/recomposição ou reabilitação florestal deverá ser observado, além do apresentado anteriormente, o que está descrito, especialmente, nas ações recomendadas nº. 45 do Princípio 14, Objetivo 5.

9.2.11 Programa de Conservação da Fauna e da Flora

A execução do Programa de Conservação da Fauna e da Flora é de vital importância para impedir a ocorrência, atenuar e compensar os impactos negativos, bem como otimizar os impactos positivos, pela implantação da Barragem Bujari. Este Programa pretende fornecer diretrizes para a conservação da flora e da fauna local e subsídios para uma adequada e racional gestão, de forma que o Projeto de Integração seja sustentável sob a ótica biológica.

O acompanhamento das modificações ambientais resultantes de empreendimentos da natureza do Projeto em questão, principalmente no Brasil, é de extrema importância porque, da compreensão dos processos que ocorrerão depende o delineamento de outras construções previstas para o futuro. Isso é importante uma vez que, no novo século, os projetos de integração de bacias deverão ser estudados em face das crescentes necessidades de outras bacias deficitárias, principalmente na região do Semi-Árido brasileiro. Além disso, os resultados desse trabalho poderão oferecer fontes valiosas de informações para direcionar os esforços da conservação da Caatinga.

Para a implementação e execução das Medidas Mitigadoras propostas neste estudo diretamente relacionadas com essa questão, o Programa de Conservação da Fauna e da Flora proposto é composto por seis subprogramas, todos com o objetivo básico de acompanhar e controlar as alterações no componente biológico das Áreas de Influência do empreendimento, em suas diferentes fases de construção e na fase de operação. São eles:

- ✓ Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna;
- ✓ Subprograma de Monitoramento da Avifauna;
- ✓ Subprograma de Monitoramento da Herpetofauna;

- ✓ Subprograma de Monitoramento da Mastofauna;
- ✓ Subprograma de Monitoramento das Modificações na Cobertura Vegetal;
- ✓ Subprograma de Monitoramento da Entomofauna.

Os objetivos gerais deste Programa são listados a seguir:

- ✓ Garantir a integridade da fauna e da flora da região a ser afetada pelo empreendimento;
- ✓ Avaliar o comportamento dos diferentes grupos de fauna e flora quando expostos às modificações dos ambientes onde vivem;
- ✓ Contribuir para o aumento de informações científicas sobre a fauna e a flora inserida na área de transição Caatinga – Mata Atlântica;
- ✓ Identificar as espécies ameaçadas de extinção, raras, vulneráveis e não descritas na Área de Influência do empreendimento;
- ✓ Propor ações que minimizem os efeitos negativos do empreendimento sobre a biota.

9.2.13 Programa de Monitoramento e Manejo de Fauna

Considerações iniciais

É fato notório que a redução e a fragmentação de habitats promove a perda de espécies de grande tamanho corporal e de recursos naturais importantes para a humanidade. No entanto, para outras espécies, principalmente de pequenos mamíferos, as conseqüências desse impacto não são totalmente conhecidas. A maior parte dos trabalhos com essas espécies consiste em inventários faunísticos sem monitoramento posterior ou tratam de questões ecológicas envolvendo biodiversidade e estrutura ambiental.

A formação de reservatórios provoca a perda de habitats da fauna terrestre por desmatamento ou submersão e redução da complexidade estrutural dos ambientes remanescentes causando impactos na biodiversidade da área diretamente afetada e reflexos na fauna regional. Pode também ocorrer a perda de habitats críticos (sítios de reprodução e pousos de animais migratórios, entre

outros), de conectividade da paisagem (rotas migratórias, corredores de dispersão e fluxo gênico, por exemplo), com impactos na variabilidade genética.

Visando minimizar os impactos na fauna terrestre local, recomenda-se a relocação da fauna e o monitoramento da mesma.

Com a finalidade de minimizar os impactos na fauna terrestre local, propõe-se o programa de resgate de fauna. Os dados da fauna local foram verificados através do levantamento descrito no capítulo 6.2.2, considerando as informações de entrevistas informais fornecidas pelos moradores. Esta atividade foi importante, pois enumerou espécies que não puderam ser visualizadas pelas equipes de estudo.

O Programa de Monitoramento e manejo de fauna deve ser aplicado durante a etapa pré-enchimento, enchimento e operação, a fim de minimizar os impactos ambientais provocados pela construção da barragem.

Todo manejo de vida silvestre deve seguir uma hierarquia de decisão compostas de seguintes: a escolha da política pública, a escolha do objetivo técnico e a escolha da ação de manejo necessária.

As políticas públicas geralmente são definidas em termos gerais que servem apenas como linhas a serem seguidas pelo profissional de manejo de fauna

O Programa de Monitoramento e Manejo de Fauna a ser implementado deve reduzir o declínio populacional da fauna relocada e evitar a superpopulação de algumas espécies favorecidas pela sua aptidão favorável ao novo ambiente.

Recomendações Gerais para o Monitoramento e Manejo da Fauna

- ✓ Realizar a relocação da fauna da área que será alagada para áreas recomendadas no diagnóstico ambiental;

- ✓ Conhecer o tamanho da população é fundamental para realizar o manejo. O crescimento de uma população é determinado pela sua relação com os recursos do qual necessita. Esta relação muitas vezes está intimamente ligada à disponibilidade de alimento, mas também está relacionada a

outros recursos necessários, como abrigo, local de acasalamento, parceiro para acasalar, espaço, corpo d'água, etc.

- ✓ Utilizar grupos bioindicadores - espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença, abundância e condições são indicativos biológicos de uma determinada condição ambientais – esses animais são capazes de diferenciar entre oscilações naturais (p.ex. mudanças fenológicas, ciclos sazonais de chuva e seca) e estresses antrópicos. Dentre os grupos bioindicadores recomenda-se a utilização de anfíbios – o ciclo em duas fases, na água e na terra, e a pele extremamente permeável tornam-nos suscetíveis a alterações químicas e ambientais. Neste caso estudos e monitoramentos devem ser aplicados a área de influência do empreendimento, a fim de diagnosticar mudanças no gráfico de abundância de espécies e possíveis quedas nos na densidade populacional do grupo em questão. Em relação à fauna aquática, destacam-se os macroinvertebrados (ver item 6.2.2), considerados ótimos bioindicadores para o ecossistema aquático, auxiliando no monitoramento da qualidade da água.

Faz-se necessário destacar que é preciso desenvolver um programa de resgate e salvamento da fauna, em virtude do enchimento do reservatório, evitando a perda desses animais, seja por afogamento ou atropelamento, ações recomendadas:

- ✓ Resgatar a fauna terrestre remanescente de Caatinga na área de influência direta do empreendimento, quando da limpeza da área para início das obras e quando de eventual retorno destes animais ao local das obras;
- ✓ Viabilizar a conservação de espécies, em especial, aquelas ameaçadas de extinção, raras ou de interesse econômico;
- ✓ Evitar acidentes envolvendo a população;
- ✓ Viabilizar equipes, sendo imprescindível a presença de veterinários e biólogos, para realizar o resgate e salvamento da fauna;

O plano de manejo da fauna deve ser implementado a fim de viabilizar a conservação e aproveitamento científico e cultural da fauna local;

Aqui se sugere um roteiro para o Relatório Anual de Monitoramento e Manejo de fauna deverá ser apresentado sobre a seguinte estrutura, observadas as recomendações anteriores:

- a) Apresentação;
- b) Objetivos;
- c) Metodologia das Atividades;
- d) Acompanhamento dos Resultados;
- e) Indicadores e Verificadores do Alcance dos Resultados;
- f) Informação Sócio-Econômica;
- f) Sugestões e Recomendações;
- g) Relatório Fotográfico;
- h) Referências.

Considerações Finais

A *priori*, recomendamos que as seguintes ações fossem realizadas, especialmente a indicada no item “I”, que deve ser planejada com antecedência e executada durante a fase de preenchimento e operação do reservatório.

- i) Preparação de Termo de Referência para contratação de estudos visando à elaboração de um Projeto Executivo de Monitoramento e manejo de fauna, bem como de resgate e salvamento, na Área de Influência Direta da Barragem e para as Áreas de Re-assentamento devem ser elaborados programas de educação ambiental sensibilizando a População do Entorno da Barragem, para a importância da fauna e sua influência no equilíbrio dos ecossistemas, contendo cronograma de custos e de execução;
- ii) Preparação de Termo de Referência para contratação de consultoria especializada em serviços de assistência técnica faunística visando manter Responsabilidade Técnica durante o planejamento, elaboração

e execução do Projeto de Manejo e monitoramento da fauna e resgate/salvamento da fauna.

- iii) Os custos para execução dos serviços apontados no subitem “i” do parágrafo anterior deverão ser aportados antes mesmo do início da construção das obras da barragem.

O planejamento, elaboração e execução dos planos de monitoramento e manejo, bem como de resgate e salvamento devem ser custeados pelo órgão empreendedor da represa, bem como a contratação de todos os técnicos necessários para o planejamento e execução dos planos supracitados.

10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL E CONCLUSÃO

10.1 Prognóstico das Condições Ambientais na Ausência do Empreendimento

Os efeitos do Projeto da Barragem Bujari se estenderão a amplas áreas dos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. Esses estados apresentam realidades socioeconômicas bastante semelhantes.

A primeira realidade é encontrada, principalmente, na região litorânea, marcada por um dinamismo, comercial e de serviços, sobretudo com importante atividade turística. As áreas metropolitanas e costeiras são caracterizadas por intensa urbanização e um crescimento demográfico que se sustenta, principalmente, pela afluência de migrantes vindos, em grande número, do interior dos estados. As populações que se encontram nessas regiões enfrentam uma variedade de padrões de vida, desfrutando desde condições mínimas até padrões elevados de qualidade de vida. Os principais problemas dessa região estão nos “bolsões” de miséria e nas periferias das cidades que concentram as populações migrantes da zona rural.

Uma outra realidade caracteriza as regiões do sertão e do agreste. A base de sustentação econômica e social é essencialmente agropecuária e conta apenas com atividades industriais de pequeno porte e de caráter tradicional. O setor de comércio e serviços é limitado pelo escasso dinamismo da agricultura e da indústria. A maioria das populações que aí se encontram vive em condições de pobreza e miséria.

No agreste da área do empreendimento são encontradas exceções a essa regra geral. Em alguns pólos interioranos, como o de Nova Cruz (RN), existe uma economia diversificada que impulsiona processos locais de modernização e melhoria das condições de vida.

A disponibilidade de água é, sem dúvida, o fator determinante da pobreza ou da riqueza na região. Os efeitos das secas sobre o setor produtivo agropecuário e sobre o modo de vida das populações são aterradores e determinantes da estagnação econômica generalizada, das enormes dificuldades para a sobrevivência, das condições de saúde inadequadas e do acelerado esvaziamento populacional das zonas rurais. A seca impede a fixação do homem

no campo e é a principal responsável por um processo migratório que pressiona pequenas e médias cidades incapazes de absorver essa população. A consequência é o deslocamento dessa massa para os centros interioranos (Nova Cruz, Mossoró, Guarabira e Campina Grande) e, principalmente, para as metrópoles (Natal e João Pessoa), criando os “bolsões” de pobreza das cidades.

A barragem Bujari surge como uma importante alternativa para enfrentar o problema da escassez de água no sertão e no agreste. Sem a efetivação do projeto, não se vislumbra uma solução para o abastecimento regular de água, e espera-se uma continuidade do processo secular de empobrecimento e de crescimento da miséria na região e dos problemas a ele associados.

Do ponto de vista ambiental, a região apresenta problemas típicos de zonas de uso das terras para fins agropecuários e extrativismo. A cobertura vegetal de Caatinga já está bastante comprometida, com sérias consequências sobre a fauna original. Em virtude da retirada de cobertura vegetal para lenha e carvão ou para uso em cercas de proteção das lavouras, a Caatinga vem sendo degradada de forma intensa.

Caso o desenvolvimento econômico da região continue acontecendo da forma como se dá hoje em dia, a tendência é que essa problemática ambiental se amplie.

A pecuária extensiva é, hoje, uma das poucas alternativas de sobrevivência para a população do Semi-Árido. No entanto, ela implica a abertura constante de novos pastos, a qual, somada à retirada constante de madeira da Caatinga, provoca o desmatamento dos poucos remanescentes originais e a destruição da fauna que nela vive.

Esse processo acarreta uma marcante perda de diversidade na região, pois não se está degradando somente uma ou duas espécies, mas, sim, o hábitat de diversos animais silvestres existentes na Caatinga.

Observam-se atualmente, em toda a área, um baixo crescimento e desenvolvimento de plantas, o que se reflete numa diminuição das plantas da Caatinga: só sobrevivem as mais resistentes. Isso é consequência do intenso desmatamento, da queima e corte de árvores e do consumo de algumas plantas pelo rebanho caprino.

A baixa circulação das águas na região favorece a presença do caramujo que hospeda o causador da barriga d'água e dos mosquitos transmissores de doenças, como a malária, a filariose, a febre amarela e a dengue.

10.2 Prognóstico e Análise das Condições Ambientais com o Empreendimento

Do ponto de vista socioeconômico, as ações necessárias à implantação do Projeto (planejamento, estudos e obras) poderão ter resultados negativos imediatos, que, no entanto, deverão sofrer interferências para que sejam evitados ou atenuados.

Dentre eles, podem ser destacados:

- ✓ As perdas de áreas produtivas e o deslocamento de populações para implantação dos reservatórios;
- ✓ A criação de um ambiente de tensões sociais, em função do passado de desconfianças em relação às intervenções governamentais e de perturbações localizadas causadas pelo projeto (atração de trabalhadores não absorvidos nas obras, aumento dos riscos de acidentes nas estradas rurais, pressões sobre a infraestrutura urbana etc.);

Os diferentes Programas Ambientais que serão implantados junto com as obras atenuarão e compensarão esses efeitos, procurando corrigi-los de forma significativa. A atenuação ou compensação desses efeitos encontra respostas pelos diferentes Programas Ambientais que serão implantados concomitantemente às obras, procurando contorná-los de forma decisiva.

Por outro lado, a oferta imediata de água, tanto para abastecimento quanto para a produção, a partir do início da operação do Projeto, deverá refletir-se em uma mudança local positiva, compensando as perturbações decorrentes da obra.

Os efeitos positivos da obra poderão ser sentidos a partir dos seguintes benefícios:

- ✓ Disponibilização de água para rebanhos;
- ✓ Geração de novas possibilidades de renda;
- ✓ Aumento do número de famílias fixadas no campo;

- ✓ Garantia de abastecimento das comunidades ao longo dos canais, através de chafarizes.

No plano regional, uma significativa transformação será desencadeada com a operação do Projeto. Em decorrência da ampliação da oferta de água para consumo domiciliar e para várias áreas com alto potencial de irrigação, um grande número de agricultores poderá receber água tanto através de rios como de açudes.

A construção da Barragem Bujari permitirá a criação empregos rurais diretos e indiretos, viabilizando a fixação dos habitantes no campo. Esse efeito deverá reduzir o êxodo rural;

As novas condições de oferta de água propostas pelo empreendimento deverão favorecer um maior desenvolvimento de atividades econômicas urbanas (indústria, comércio e serviços).

O resultado do conjunto de processo produtivos desencadeados ou reforçados pela implantação do empreendimento faz prever as seguintes situações:

- ✓ Diminuição da migração e, portanto, retenção de um importante contingente humano na região beneficiada;
- ✓ Dinamização das atividades produtivas, gerando mais negócios, empregos e renda;
- ✓ Redução da pressão migratória sobre as pequenas e médias cidades e metrópoles da região, reduzindo seus problemas sociais e ambientais.

Em síntese, o empreendimento trará importantes progressos para a economia da região, principalmente no mercado de trabalho, além de induzir mudanças de comportamento nos padrões tecnológicos e culturais.

O Projeto representará uma possibilidade de disponibilização de água para outras regiões e a oferta de água que o empreendimento propõe será suficiente para eliminar a deficiência atual no atendimento.

Com o aperfeiçoamento do suprimento de água, prevê-se ainda uma redução no número de pessoas que estariam expostas às situações emergenciais das secas.

O empreendimento deverá reduzir as interações em decorrência da incidência de doenças associadas à escassez de água. Assim, pode-se dizer que o empreendimento contribuirá de forma significativa, na melhoria das condições sanitárias e amenizar os graves problemas sociais causados pelas condições ambientais da região.

Com relação aos aspectos ambientais, os impactos gerados pelo empreendimento poderão ser perfeitamente atenuados e monitorados por meio dos Programas Ambientais aqui propostos que passarão a ser parte integrante do Projeto.

As possíveis perdas e fragmentação de áreas de vegetação nativa da Caatinga em função das obras serão mínimas e distribuídas ao longo de toda a extensão do projeto.

Uma preocupação decorrente da implantação da Barragem Bujari é o risco de introdução de peixes que possam vir a comprometer as espécies locais existentes nos rios das bacias receptoras. É difícil determinar exatamente o que ocorrerá com as espécies moradoras a partir do contínuo transporte e introdução de novos elementos. Portanto, será desenvolvido um Programa de Monitoramento contínuo, a partir do início das obras e ainda depois delas, com o objetivo de acompanhar minuciosamente possíveis mudanças, de forma a definir as ações de controle.

Com o aumento da oferta de água, pode-se prever a propagação de vetores de doenças que já existem na região, como os caramujos e os mosquitos. Entretanto, o monitoramento da qualidade das águas nos canais, reservatórios, rios receptores e em pontos onde haja formação de poças em leitos naturais, o controle de plantas aquáticas e a manutenção da vazão mínima deverão reduzir a incidência de doenças endêmicas na região.

As novas áreas que serão inseridas no processo produtivo poderão acarretar aumentos no desmatamento, na produção de sedimentos e na degradação dos solos e corpos d'água receptores (em função da maior utilização de fertilizantes, defensivos agrícolas e afins).

Assim, estão previstas ações diretamente direcionadas a esses impactos. Possíveis impactos do Projeto nos solos e na paisagem, decorrentes de ações ligadas à construção da barragem, são pouco significativos.

O Programa de Educação Ambiental, que envolve uma conscientização sobre práticas agrícolas de manejo dos solos, direcionada aos produtores rurais que vão utilizar as águas, contribuirá para a preservação não só dos solos como também de todos os outros elementos ambientais relacionados.

Os Programas de Educação Ambiental e de Apoio Técnico para Pequenas Atividades de Irrigação ao longo do reservatório para as Comunidades Agrícolas vão subsidiar a formação de uma mentalidade mais afinada com a sustentabilidade das atividades rurais na região, incluindo, principalmente, o controle da salinização dos solos, hoje muito comum, em face do manejo inadequado das águas.

10.3 Conclusão

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) mostrou os principais aspectos do Projeto denominado Barragem Bujari. A barragem Bujari é do tipo com reservatório, caracterizando-se por represar água atrás da barragem para armazenamento sazonal/anual do fluxo do rio. O boqueirão onde será erguida a Barragem Bujari é constituído por uma faixa de terreno aluvionar, compreendida entre duas elevações rochosas, com aproximadamente 300 m de extensão e profundidades variando entre 4 e 10 m. O perfil estratigráfico nas áreas circunvizinhas ao leito do rio mostra uma camada de solo de predominância arenosa, com frações silto-argilosas, sobrepondo-se ao estrato rochoso firme.

Dentre os três eixos susceptíveis ao barramento foi selecionado o eixo 3, (ver seção 3 - Alternativas tecnológicas e Locacionais). Os três eixos analisados apresentam ótimas condições físicas favoráveis à construção do barramento; no entanto a construção do eixo 1 afetaria diretamente a existência da barragem à montante, Pedro Targino, a qual apresenta forte influência sócio-econômica nas populações ribeirinhas locais.

A seleção do local do barramento foi realizada a partir das informações do estudo básico, viabilidade e anteprojeto, desenvolvidos pela Acquatool (2006) e a análise do diagnóstico ambiental apresentadas nesse estudo, levando em considerações os aspectos econômicos e sócio-ambiental.

Considerando a hipótese que o empreendimento não venha a ser construído, o cenário previsto para a população, será de contínua luta contra a escassez hídrica, dificultando sua sobrevivência e provocando migrações em busca de melhores condições de vida e a exploração não planejada dos recursos naturais continuarão. Analisando todos os impactos negativos discutidos no item 8 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais – apresentados na matriz, pode-se concluir que com a construção da barragem, a população irá poder ter a chance de melhorar sua qualidade de vida e com a implementação dos programas de monitoramento, promover um desenvolvimento sustentável.

A construção da Barragem Bujari poderá inserir-se no contexto dos investimentos públicos destinados a estimular o crescimento do Agreste Potiguar e Paraibano, contribuindo para a consolidação de um modelo de desenvolvimento mais apropriado. Indiretamente, a construção desta obra contribuirá para com o desenvolvimento do comércio regional e de outras atividades econômicas a serem estimuladas durante a etapa de construção. A falta d'água, hoje, é um empecilho de grandes proporções para o desenvolvimento humano de milhões de brasileiros. A barragem apresenta uma solução eficiente e estruturante para aumentar a oferta de água com garantia para uma população e toda uma região que sofrem com a seca.

O projeto da Barragem Bujari pode ser considerado, portanto, como um empreendimento ambientalmente viável, ao trazer, potencialmente, com sua inserção, benefícios econômicos, sociais e ecológicos que superarão os impactos ambientais que possam advir de sua implantação e operação – isso se houver por parte do empreendedor uma boa gestão no sentido de implantação de todos os Programas Ambientais propostos, tanto para a fase de implantação do Projeto como para a fase de operação.

11 EQUIPE TÉCNICA

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do projeto denominado **Barragem Bujari**, a ser instalada no Município de Nova Cruz, no Estado do Rio Grande do Norte, foi elaborado pela empresa PROGEL - Projetos Geológicos Ltda., com escritório na Rua Josefina Pinto, 46-A, Santo Antônio, Mossoró/RN, tendo como Responsável Técnico o Geólogo Paulo César Ramos Coelho, CREA N.º 2103280709.

A equipe técnica de elaboração do EIA é composta pelos seguintes profissionais:

ADJANE MONIQUE DE SOUSA

BIÓLOGA (UERN)
CRBIO N.º 59.376/5-D
CTF/IBAMA N.º 2509914

ANDRÉA CRISTIANE DE MELO

GEÓGRAFA (UFRN)
TÉCNICO EM GEOLOGIA (ETFRN)
MESTRE EM GEOCIÊNCIAS (UFRN)
CREA N.º 2101260077
CTF/IBAMA N.º 733764

DANIEL CÉSAR BARROS TORRES

BIÓLOGO (UNP)
CRBIO N.º 5-67.251/05-D
CTF/IBAMA N.º 4243864

ELIEZER TARGINO DE OLIVEIRA JÚNIOR

BIÓLOGO (UERN)
MESTRE EM MEIO AMBIENTE (UFPB)
CRBIO N.º 5-67.338/05-D
CTF/IBAMA N.º 4231574

GUTEMBERG HENRIQUE DIAS

LICENCIADO EM GEOGRAFIA (UERN)
TÉCNICO EM GEOLOGIA (ETFRN)
CREA N.º 1403400172
CTF/IBAMA N.º 282801

FERNANDO L. T. DA SILVA

ENGENHEIRO CIVIL,
CREA N.º 1403400172
CTF/IBAMA N.º 4304745

FRANCISCO SÉRGIO COELHO

LICENCIADO EM GEOGRAFIA (UERN)
CTF/IBAMA N.º 4303610

GERALDO M. NASCIMENTO

ECONOMISTA
CORECON N.º 1174
CTF/IBAMA N.º 4304944

ITARAGIL VENÂNCIO MARINHO

ENGENHEIRO FLORESTAL (UFCG)
CREA N.º 160.130.026-3
CTF/IBAMA N.º 553608

KEIKO MELO MENDES COELHO

ADVOGADA (MATHER CHRISTI)
OAB-RN N° 7643
CTF/IBAMA N° 4304684

LUCIANO DE OLIVEIRA BRITO (COORDENADOR)

ENGENHEIRO CIVIL (UFRN)
CREA N° 2102146200
CTF/IBAMA N° 4304444

MARCOS AURÉLIO DE AQUINO E SILVA

SOCIÓLOGO (UERN)
SRTE/RN N° 0000220
CTF/IBAMA N° 4228486

PAULO CÉSAR RAMOS COELHO (COORDENADOR)

GEÓLOGO (UFC)
CREA N° 2103280709
CTF/IBAMA N° 758944
MESTRE EM GESTÃO E AUDITORIA AMBIENTAL (FUNIBER)
ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DO PETRÓLEO (UNIFOR)
ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

VALMOR C. ARAÚJO

ENGENHEIRO AGRÔNOMO (ESAM)
CREA-CE N° 2226D
CTF/IBAMA N° 1818668.
POS GRADUADO EM GESTÃO AMBIENTAL (UFRN)

Natal, junho de 2009.

Progel

PROJETOS GEOLÓGICOS LTDA.

Paulo César Ramos Coelho

GEÓLOGO, CREA N° 2103280709
RESPONSÁVEL TÉCNICO

REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F.J.P. **Gastrópodes e outros invertebrados bentônicos do sedimento litorâneo e associado a macrófitas aquáticas em açudes do semi-árido paraibano, nordeste do Brasil.** São Carlos-SP, Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos – SP, 175p., 2002.

ADENE. **Caracterizando o Semi-árido Nordestino.** Recife: Adene. Disponível em: <http://www.adene.gov.br/semiarido/mapa.html> Acesso em: 20 nov. 2007.

AGENDA 21 BRASILEIRA - Ações Prioritárias/Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2002.

ANDRADE, L. A.; OLIVEIRA, F. X.; NEVES, C. M. L. & FELIX, L. P. **Análise da vegetação sucessional em campos abandonados no agreste paraibano.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 2, n. 2, p. 135-142, abr.-jun., 2007.

APG. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders families of flowering plants: APG II.** Botanical Journal of the Linnean Society, v. 141, n. 4, p. 399-436, 2003.

ARAÚJO, L. V. C. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semi-árido paraibano.** 2007. 111 p. Tese (doutorado em agronomia) – Universidade Federal da Paraíba.

ARAÚJO, F.S., Rodal, M.J.N., Barbosa, & M. R. **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais da conservação.** Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente. 2005. 446p.

ARCANJO DA SILVA, J. **Avaliação do Estoque Lenhoso: Inventário Florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa: PNUD/FAO/IBAMA/GOVERNO DA PARAÍBA, 1994. 27 f. (documento de campo no. 21).

ARAÚJO, E. P; PARENTE JUNIOR, J. W. C; ESPIG, S. A. Estudos das unidades de paisagem da Ilha do Maranhão: delimitação e dinâmica. In: **XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (Anais)**. Goiânia, 2005. INPE. p.2607-2609.

ARAÚJO, E.L & Ferraz, E.M.N. 2003. **Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal da Caatinga: estado atual do conhecimento**. Pp. 115-128. In: Claudino Sales, V. (Org). **Ecosistemas Brasileiros: manejo e conservação**. Expressão Gráfica, Fortaleza.

ALLAN, J.D. **Stream Ecology - Structure and function of running waters**. London: Chapman & Hall, 1995, 388p.

BIODIVERSITAS (2001). **Biodiversidade da Caatinga**: Seminário 21-26 maio de 2000. Disponível em <http://www.biodiversitas.org/caatinga/inicio.html#fev.2001>.

BARBOSA, F.S. **Tópicos em Malacologia Médica**, 20 ed, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro-RJ, 1995.

BARBOSA, M. R. V. et al. Vegetação e Flora Fanerogâmica do Curimataú. Paraíba. In: **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais da conservação**. Pp 122-138, Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2005.

BRANCO, S.M. **Hidrobiologia aplicada à Engenharia Sanitária**. 3ª ed., São Paulo: CETESB/ASCETESB, 616p., 1986.

BRANDÃO, C.R.F., CANCELLO, E.M. & YAMAMOTO, C.I. Avaliação do estado atual do conhecimento sobre a diversidade biológica de invertebrados terrestres

no Brasil. Relatório Final. In: LEVINSOHN, T. (ed.). **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil**. MMA - GTB/CNPq - NEPAM/UNICAMP. 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista de espécies ameaçadas de extinção**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Disponível em: www.cites.org – Acesso em 15.04.09 às 23:10hrs.

BRASIL. **Código Florestal e Legislação Correlata**. Coleção Ambiental - Volume IV. Senado Federal. Brasília, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: Texto constitucional promulgado em 5 de Outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais n^{os} 1/92 a 53/2006 e pelas emendas Constitucionais de Revisão n^{os} 1 a 6/94. – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições técnicas, 2007.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Livro Vermelho de espécies ameaçadas de extinção no Brasil**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=179&idConteudo=8122&idMenu=8631> – Acesso em 29.04.2009 às 11:05hrs

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Araruna/PB**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Cacimba de Dentro/PB**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Campo de Santana/PB**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Dona Inês/PB**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

BRASIL. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Logradouro/PB**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Riachão/PB**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. **Cidades**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Disponível em: <http://ibge.gov.br/cidadesat>

_____. **Manual de impactos ambientais**. Banco do Nordeste do Brasil – BNB. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. p.297.

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Baía Formosa/RN**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Canguaretama/RN**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Montanhas/RN**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Nova Cruz/RN**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Passa e Fica/RN**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Pedro Velho/RN**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

_____. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. **Diagnóstico do município de Serra de São Bento/RN**. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>

BROWER, J. E. & ZARR, J. H. **Field & Laboratory Methods for General Ecology**. Iowa: Wm. C. Brown Company (2nd ed.). 1984, 226 p.

CALLISTO, M.; Marques, M.M. & Barbosa, F.A.R. **Deformities in Larval Chironomus (Diptera, Chironomidae) from the Piaracicaba river, southeast Brazil**. *Ver. Internat. Verein. Limnol.* 27, 2000, (in press).

CARNEIRO, F. M. **Análise do estudo de impacto ambiental e da qualidade da água – o caso açude atalho – Brejo Santo, Ceará**. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 2002. p 29.

CARLINI, Matthew. **L'utilisation de la denorochronologie em Geografia Limnologué pour la datation de l'erosion**. Universite de Limonoges. França, 2003.

CAVALCANTE, M. B & ARRUDA, L. V. **O Planejamento dos Recursos Hídricos na Caatinga: Um olhar sobre as condições ambientais da microbacia do Rio**

Calabouço – PB/RN. Revista Caminhos de Geografia, Uberlândia. V.9 n.28. ISSN 1678-6343. Disponível em:

www.caminhosdegeografia.ig.ufu.br/include/getdoc. Acesso em 18 de fevereiro de 2009, às 16h:36min.

CAVALCANTE, Márcio Balbino; Nascimento, Silvânia Maria de Souza Gomes. **Áreas Protegidas na Caatinga: Um estudo de caso no Parque Estadual da Pedra da Boca**. Artigo apresentado a Disciplina **Estudos de Impactos Ambientais (EIA)**, Curso de Especialização em Ciências Ambientais – FIP/PB, 2006. Disponível em:

http://artigocientifico.uol.com.br/uploads/artc_1161620171_71.doc Acesso em 29 de abril de 2009, às 20hrs: 11 min.

CAVALCANTE, Márcio Balbino & Alves, José Jakson Amâncio. **Complexo Rochoso da Pedra da Boca: Um caminho para o ecoturismo** In: X Encontro de Iniciação Científica e VIII Mostra de Iniciação Científica da UEPB, Anais, Campina Grande: PIBIC/CNPq/UEPB, 2003.

CAMPOS, F.S. **Estudo da Variabilidade da precipitação**. São José dos Campos. (Monografia) – COPPE, Rio de Janeiro, 1981.

CLEMENTS, W. H. 2000. **Integrating effects of contaminants across levels of biological organization**. Journal of Ecosystem Stress and Recovery 7:113-116. 2000.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Ministério do Meio Ambiente. 2005

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto Cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Nova**

Cruz. Rio Grande do Norte. Disponível em: www.cprm.gov.br. Acessado em: 05/05/2009.

CRUZ, Paulo Texeira. 100 **Barragens Brasileiras – Casos Históricos, Materiais de Construção, Projeto**. Oficina de Textos. São Paulo, SP; 1996.

CRUZ, M. A. O. M, *et al.* Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos. **In:Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais da conservação.**Pp 182-199, Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2005.

COORDENADORIA DO MEIO AMBIENTE (CMA) - **Perfil Ambiental do Estado do Rio Grande do Norte** (Relatório Estadual), Natal, CMA, 1992.

COSTA, C. M. **O Comportamento Interespecífico de Defesa do Quero-quero, anellus chilensis (Molina, 1782) (Charadriiformes, Charadriidae).**Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Revista de Etologia 2002, Vol.4, N°2, 95-108 Disponível em: <http://pepsic.bvs-psi.org.br/pdf/reto/v4n2/v4n2a02.pdf> Acesso em 28 de abril de 2009, às 9 hrs: 52 min.

DNOCS (1990). **Barragens no Nordeste do Brasil**; experiência do DNOCS em barragens na região semi-árida. 2ª edição, Fortaleza, CE.

DNOCS (2002). **Projeto Básico da Barragem Bujari: Município de Nova Cruz – RN.** Ministério da Integração Nacional / Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Setembro de 2002.

DNOCS, DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **Estudo de Viabilidade e Anteprojeto da Barragem Bujari.** Estado do Rio Grande do Norte. ACQUATOOL Consultoria S/S Ltda., Natal – RN; 2006.

DAIGLE, J. J. **Florida Damselflies (Zygoptera): a Species Key to the Aquatic Larval Stages**, 1991.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas: 1961 – 1990.** SPI/EMBRAPA: Brasília, 1992.

DERRUAU, Max. **Précis de Géomorphologie** (4ª edição) (1965). ed Masson et Cie. 4ª ed. Paris, 1965.

EATON, A.D.; Clesceri, L.S.; Greenberg, **A.E. Standard methods for the examination of water and wastewater** (19th Edition). American Public Health Association (APHA), Washington, D.C.132p.1995.

EGLER, Mariana. **Utilizando a Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos na Avaliação da Degradação de Ecossistemas de Rios em Áreas Agrícolas.** 2002. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002.

EPLER, J.H. **Identification manual for the aquatic and semi-aquatic Heteroptera of Florida (Belostomatidae, Corixidae, Gelastocoridae, Gerridae, Hebridae, Hydrometridae, Mesoveliidae, Naucoridae, Nepidae, Notonectidae, Ochteridae, Pleidae, Saldidae, Veliidae).** ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Ed. Interciência/FINEP, Rio de Janeiro, 1998. 575p, 2006.

EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. **Mapas climáticos do Rio Grande do Norte.** Disponível em: www.emparn.rn.gov.br. Acessado em: 25 de abril de 2009.

EPLER, J.H. **Identification Manual for the Larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina. A guide to the taxonomy of the midges of the southeastern United States, including Florida. Special Publication SJ2001-SP13.** North Carolina Department of Environment and Natural Resources, Raleigh, NC, and St. Johns River Water Management District, Palatka, FL. 526 pp, 2001.

ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de Limnologia** - 2a Ed. Rio de Janeiro, Interciência/INEP, 1998, 575p.

ESCADA, M. I. S; ALVES, D. S. Indicadores para a compartimentação da paisagem em unidade de ocupação em uma região de fronteira agrícola em Rondônia. In. **XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (Anais). Belo Horizonte, 2003**. INPE. P. 1099-1106.

FRANZO, V. S. *et al* 2007. **Análise biométrica do intestino do carcará (Polyborus plancus, Miller 1777)** Revista Biotemas, 20 (2), junho de 2007. Disponível em: <http://www.biotemas.ufsc.br/pdf/volume202/p83a88>. Acesso em 03 setembro 2008.

FARIAS, G. B., Silva, W.A. G. & Albano, C. G. Diversidade de aves em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos. In: **Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais da conservação**. Pp 182-199, Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2005.

FERREIRA, Antonio Geraldo; MELLO, Namir Giovanni da Silva. **Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região nordeste do Brasil e a influencia dos oceanos pacífico e Atlântico no clima da Região**. In: _____. Revista Brasileira de Climatologia. V.1, Nº 1. Disponível em: www.geografia.fflch.usp.br/abclima/publicacoes.html. Acessado em: 25 de junho, 2007.

FINOL, U.H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas virgenes tropicales. **R. For. Venez.**, 14(21):29-42, 1971.

GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; MESQUITA, A. C; MAYO, S.; SOTHERS, C; BARBOSA, M. R. V. & DALCIN, E. **Banco de Dados de Plantas do Nordeste**. Checklist das Plantas do Nordeste (versão 1.5). Gamarra-Rojas, C. F. L. (editora chefe). Disponível em: <<http://www.cnip.org.br/bdpm/>>. Acesso em 25 abr 2009.

GARLIPP, A. B. **Variação Espacial e Sazonal de Elementos Maiores e Traços no Estuário do Rio Curimataú (RN), Através de Dados Geoquímicos e de Sensoriamento Remoto.** Dissertação de Doutorado

Disponível

em:

http://bdtd.bczm.ufrn.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1249

Acesso em 27 de abril de 2009.

GILLOTT, C. **Entomology.** 3rd edition. Netherlands: Springer, 2005. 831p.

GOULART, M.D. & CALLISTO, M. 2003. **Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental.** Revista FAPAM (no prelo). Disponível em:

http://www.icb.ufmg.br/big/benthos/index_arquivos/Page1631.htm Acesso em 30

de abril de 2009, às 15h: 30min.

HUSCH, B; MILLER, C. I. & BEERS, T.W. **Forest Mensuration.** 2 ed. New York, Ronald Press, 1972. 410 p.

HEARD, W. H. **Identification manual of the freshwater clams of Florida**
DAIGLE, J. J. 1991. **Florida Damselflies (Zygoptera): a Species Key to the Aquatic Larval Stages,** 1979.

HENCKES, Carlos; Schirrmester, Eduardo. **Conquilogistas do Brasil.** Disponível em: <www.conchasbrasil.org.br>. Acesso em: 30 març. 2009.

HUTCHINSON, G. E.. **A treatise on Limnology. Volume IV, The zoobenthos.** Jonh Wiley & Sons, New York, p. 127-275 (Gastropod molluscs, Chapter 35), 1993.

IBAMA. **Instrução Normativa no. 3, de 04 de maio de 2001.** Ajusta procedimentos relativos ao Manejo Florestal Sustentável da vegetação nativa e suas formações sucessoras na região Nordeste do Brasil. D.O.U. de 07.05.2001.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE/MMA, 2004.

IDEMA, Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município:** Baía Formosa. Natal: IDEMA, 2004.

_____, Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município:** Canguaretama. Natal: IDEMA, 2004.

_____, Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município:** Montanhas. Natal: IDEMA, 2004.

_____, Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município:** Nova Cruz. Natal: IDEMA, 2004.

_____, Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município:** Passa e Fica. Natal: IDEMA, 2004.

IDEMA, Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município:** Pedro Velho. Natal: IDEMA, 2004.

_____, Instituto de Defesa do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu Município:** Serra de São Bento. Natal: IDEMA, 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET. **Gráficos das Normais Climatológicas de Natal.** Disponível em: www.inmet.gov.br. Acessado em: 25 de abril de 2009.

JUNQUEIRA, V.M., & Campos, S.C.M. Adaptation of the “BMWP” method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brasil). **Acta Limnológica Brasileira**, 1998, 10(2):125.

KARR, J. 1991. **Biological integrity: a long neglected aspect of water resource management.** *Ecological Applications*, 1 (1) 66-84.

KLEMM, D. J. **Identification guide to the freshwater leeches (Annelida: Hirudinea) of Florida and other southern states**, 1995.

Instrução Normativa IBAMA Nº 6, de 23 de setembro de 2008. Disponível em: www.ibama.gov.br - Acesso em 15.04.09 às 23:30hrs.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la Estructura Florística de la parte sur – Oriental del Bosque Universitario “El Caimital”, Estado Barinas. **Rev. For. Venez.** 7(10/11): 77-119, 1964.

LEAL, I. R. et al. **Mudando o curso da conservação da biodiversidade na caatinga do Nordeste do Brasil**. Megadiversidade: Belo Horizonte, v.1, n.1, 2005. Disponível em http://www.conservation.org.br/publicacoes/megadiversidade/19_Leal_et_al.pdf. Acesso em 02 dez/2007.

LEAL, I. R., TABARELLI, M.; SILVA J. M. C. (Eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Ed. Universitária da UFPE, 2003, 804p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, São Paulo: Ed. Plantarum, 1992. 2 v.

LUETZELBURG, P. v. 1922/1923. **Estudo botânico do Nordeste. Rio de Janeiro, Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas**. v. 3 (Publicação 57, Série 1, A). Disponível em: <http://www.scielo.br/scieloOrg/php/reflinks.php?refpid=S0100-8404199800020000100032&lng=en&pid=S0100-84041998000200001>> Acesso em 26 junho 2008 às 10h: 20 min.

LEITE, R.L. **Influência de macrófitas aquáticas sobre a qualidade da água de açudes do semi-árido da Paraíba**. Dissertação de Mestrado. PRODEMA, UFPB, João Pessoa, PB. 129p. 2001.

LOPRETTO, E.C. & Tell, G. **Ecosistemas de águas continentais: metodologias para su estudio**. Tomo III, Ediciones Sur, Argentina, 1995a. 1401p.

LOPRETTO, E.C. & Tell, G. **Ecosistemas de aguas continentais: metodologias para su estudio**. Tomo II, Ediciones Sur, Argentina, 1995b. 595p.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1 ed. São Paulo, D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p.

MAGURRAN, A. E. **Diversidad Ecologica y su Medición**. Espanha: Ediciones Vedra, 1989. 199 p.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.

Mata Nativa 2: Manual do usuário. Viçosa: CIENTEC, 2006. xii, 295 f.

MUELLER-DUMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

MERRIT, R.W. & Cummins, K.W. **An introduction to the aquatic insects of North America**, 2a. ed., Kendall/Hunt Plub. Co, 1984.

MILLIGAN, M. R. **Identification Manual for the aquatic Oligochaeta of Florida**. Vol. I. Freshwater oligochaetes, 1997.

MONKOLSKI, A., Higuti, J., Vieira, L.A., Mormul, R.P. & Pressinate-Junior, S. Invertebrados bentônicos como indicadores de qualidade da água do rio Papagaios – Campo Mourão-PR. **SaBios: Revista Saúde e Biologia**, 1 (1): 4-14p., 2006.

MOTTA, R.L. & Uieda, V.S. Diet and trophic groups of an aquatic insect community in a tropical stream. **Brazilian Journal Biology**, 64 (4): 809-817p., 2004.

ODUM, Eugene P. **Fundamentos do Ecologia**. Lisboa. Gulbenkian. 7 ed. 2004. 982 p.

OLIVEIRA, J. A.; GONÇALVES, P. R.; BONVICINO, C. R. Mamíferos da caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da.(eds). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife, Ed Universitária, universidade Federal de Pernambuco, p. 275=336, 2003.

PACHECO, J.F. 2004. **Aves da Caatinga: uma análise histórica do conhecimento**. In: J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca & L.V. Lins (orgs.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. pp. 189-250. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

POUGH, J. H; Janis, C. M.; Heiser, J.B. **A vida dos vertebrados**. 6ª ed. São Paulo, Atheneu. 2003.

PENNAK, R.W. Fresh-water invertebrates of the United States., Ed. John Wiley & Sons, 2ed., Toronto, Canada, 803p., 1978.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano**. PNUD, Brasil. Disponível em: <http://www.pnud.org.br>

PESCADOR, M. L., A. K. Rasmussen, and S. C. Harris. Identification manual for the caddisfly (Trichoptera) larvae of Florida (Revised edition), 141 pages, 2004.

RASMUSSEN, A. K.; Pescador, M. L. A guide to the Megaloptera and Aquatic Neuroptera of Florida, 78 Pages RICHARDSON, J. S. 2003. Identification Manual for the Dragonfly Larvae (Anisoptera) of Florida, 2002.

Recursos naturais e meio Ambiente: uma visão do Brasil - IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

Rede de Manejo Florestal da Caatinga: protocolo de medições de parcelas permanentes. Comitê Técnico Científico. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 21 p.

RODRIGUES, R. R. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R. LEITÃO FILHO, H. de F. (Org.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2001. cap. 6.1, p. 91-99.

ROSA, R; BRITO, J. L. S. Mapa hipsométrico e de declividade do terreno da bacia hidrográfica do rio Araguari-MG. In: **II Simpósio Regional de Geografia “Perspectivas para o cerrado no século XXI” (Anais).** Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2003.

RUDI, R. L. *et al*, 2003. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: Aves. In: Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (Orgs). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas** Pp 154-181. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

RUPPERT, E.E. & R.D. Barnes. **Zoologia dos Invertebrados.** 6ª edição. S.Paulo: Livraria Roca Ltda. 1996. 1029 p.

SÁNCHEZ. Luis Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495 p.

SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, SANTOS JÚNIOR, A. G. **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial.** Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 331 p.

SCARIOT, A. *et al*, 2003. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: Vegetação e Flora. In: Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (Orgs). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas** Pp 103-122. Ministério do Meio Ambiente, Brasília

SEMARH, **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte.** HIDROSERVICE Engenharia Ltda., Natal – RN; 1998.

SEMARH, **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte.** Documentação disponível em: <http://www.semarh.rn.gov.br/> Acesso em 27 de fevereiro de 2009.

SEMARH, **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. Bacia do Rio Curimataú.** Disponível em: www.serhid.rn.gov.br. Acessado em: 25 de abril de 2009.

SILVA NETO, J. C. A; LEITE, E. F; GUIMARÃES, V; SANTOS, R. M. **Susceptibilidade preliminar à erosão laminar da bacia hidrográfica do rio Salobra-MS.** In: Per. Eletron. Fórum Ambiental da Alta Paulista. Vol. IV. Tupã-SP, 2008.

SILVA, Newton Tiago de Castro. **Macroinvertebrados Bentônicos em áreas de diferentes graus de preservação ambiental da bacia do Ribeirão Mestre d'armas, DF.** 2007. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SILVA, J.M.C., M. Tabarelli, M.T. Fonseca & L.V. Lins (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação.** Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2004.

SILVANO, D. L. *et al*, 2003. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: Anfíbios e Répteis. In: Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (Orgs). **Fragmentação**

de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas Pp 184-199. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

SILVÉRIO, M.j.; Salas, L. **Comunidad Zoobentónica en los Sedimentos del Dique Sumampa**. Revista de Ciencia Y Técnica, Catamarca, n. 12, p.1-13, 2006.

SICK, H. (2001). **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro. Nova Fronteira. p. 249.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (DIREC). Brasília, 2002.

SOUZA, V. B., Amâncio, S. & Melo, C. **Columbina talpacoti como bioindicadora de Qualidade ambiental em área urbana**. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/2000.pdf>>. Acesso em 28 agosto 2008, às 15h: 26 min.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P. & SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Viçosa: Editora UFV, 2009. 276 p.

SPÍNDOLA, E. L. G. *et al*, 2003. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: Organismos Aquáticos. In: Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (Orgs). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas** Pp 202-237. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268 p.

ZAKIA, M. J. B.; PAREYN, F. G. C. & RIEGELHAUPT, E. Equações de Peso e de Volume para Oito Espécies Lenhosas Nativas do Seridó-RN. IN: **Plano de**

Manejo Florestal para a Região do Seridó-RN. Cap. 4, v. I. Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA 87/007. Natal, 1988.

THOMPSON, F. G. **An Identification Manual for the Freshwater Snails of Florida.** Florida Museum of Natural History, Gainesville, 2004.

TRIVINHO-STRIXINO, S. & Strixino, G. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo. Guia de identificação e diagnose dos gêneros.** PPG-ERN/UFSCAR, São Carlos, SP, 229p. 1995.

VELLOSO A. L. et al 2002. **Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga.** Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga. Aldeia, Pernambuco 28 a 31 de novembro de 2001. Disponível em:
<<http://www.plantasdonordeste.org/livro/sumario.htm>> Acesso em 22 de julho de 2008.

VIEIRA, M. V. et al, 2003. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: Mamíferos. In: Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (Orgs). **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas** Pp 126-151. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

VIEIRA, W. L. S., Arzabe, C. & Santana, G. G. **Composição e Distribuição espaço-temporal de anuros no Cariri Paraibano, Nordeste do Brasil.** Oecol. Bras., 11 (3) 383-396, 2007. Disponível em:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero> Acesso em 02 de maio de 2009, às 23h : 05 min

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis.** Prentice-Hall, New Jersey, USA, 666p, +212app., 1999.

13 GLOSSÁRIO

Abiótico. (1) Condições físico-química do meio ambiente, como a luz, a temperatura, a água, o pH, a salinidade, as rochas, os minerais entre outros componentes. (2) Caracterizado pela ausência de vida. Lugar ou processo sem seres vivos. (GOODLAND, 1975). (3) Lugar ou processo sem seres vivos. Caracterizado pela ausência da vida. Que não tem ou não pertence à vida. Diz-se dos fatores químicos ou físicos naturais. Os fatores químicos incluem elementos inorgânicos básicos, como cálcio (Ca), oxigênio (O), carbono (C), fósforo (P), magnésio (Mg), entre outros, e compostos, como a água (H₂O), o gás carbônico (CO₂) etc. Os fatores físicos incluem umidade, vento, corrente marinha, temperatura, pressão, luminosidade, energia, velocidade, estado energético, *momentum*, massa, amplitude, frequência, etc. (3) Sem vida; aplicado às características físicas de um ecossistema. Por exemplo: elementos minerais, a umidade, a radiação solar e os gases.

Abundância - Em ecologia, o número relativo de indivíduos de cada espécie florística.

Adaptação. (1) Processo de o organismo tornar-se ajustado ao ambiente. Essa dinâmica pode exigir mudanças morfológicas, bioquímicas, fisiológicas ou comportamentais no indivíduo e torná-lo mais capacitado para sobreviver e reproduzir-se, em comparação com outros membros da mesma espécie. (2) Ajustamento de um organismo ou população ao meio ambiente. O organismo será tanto mais adaptado quanto maior for a sua descendência. (3) Ajustamento, individual ou de caráter evolutivo, de seres vivos no ambiente.

Afloramento. (1) Exposição diretamente observável da parte superior de uma rocha ou filão, rente à superfície do solo. Toda e qualquer exposição de rochas na superfície da terra, que pode ser natural (escarpas, lajeados) ou artificial (escavações). (2) Qualquer exposição de rochas na superfície da Terra. Podem ser naturais, escarpas, lajeados ou artificiais - escavações (Mineropar).

Agentes da erosão. Conjunto de forças que contribuem para o desenvolvimento da erosão do relevo. Os agentes de erosão são, na sua maior parte, de origem climática, tais como variações de temperatura, insolação, variações de umidade, chuvas e ventos.

Agroflorestal - (1) Sistema de cultivo que integra culturas de espécies herbáceas e arbóreas. (2) Métodos de cultivo que integra culturas herbáceas e arbóreas.

Agrovila - Núcleo de povoamento, com serviços integrados de comunidade, planejado e construído para residência de famílias de agricultores fixados em assentamentos rurais.

Alcalinidade - Capacidade da água em aceitar prótons (isto é, hidrogênio). É geralmente expressa em miliequivalência por litro.

Aluvião - Pertinente a depósitos de material detríticos de qualquer natureza carregados por água.

Antrópico - Resultado das atividades humanas no meio ambiente.

Aptidão agrícola - Adaptabilidade das terras para um tipo específico de utilização agrícola.

Aquífero - Estrato ou formação geológica que permite a circulação da água através dos seus poros ou fraturas, de modo a que o Homem possa aproveitá-la em quantidades economicamente viáveis tendo em conta um determinado uso. O mesmo que reservatório de água subterrânea.

Arbóreo - Parte vertical de uma fitofisionomia ou hábitat formado por árvores.

Arbustivo - Parte vertical de uma fitofisionomia ou hábitat formado por arbustos.

Área de endemismo - Região geográfica contendo várias espécies endêmicas.

Área de Proteção Ambiental (APA) - Categoria de unidade de conservação cujo objetivo é conservar a diversidade de ambientes, de espécies, de processos naturais e do patrimônio natural, visando a melhoria da qualidade de vida, através da manutenção das atividades socioeconômicas da região. Esta proposta deve envolver, necessariamente, um trabalho de gestão integrada com participação do Poder Público e dos diversos setores da comunidade. Pública ou privada é determinada por decreto federal, estadual ou municipal, para que nela seja discriminado o uso do solo e evitada a degradação dos ecossistemas sob interferência humana.

Área degradada - (1) Uma área que por ação própria da natureza ou por uma ação antrópica perdeu sua capacidade natural de geração de benefícios. (2) Área onde há a ocorrência de alterações negativas das suas propriedades físicas e químicas, devido a processos como a salinização, lixiviação, deposição ácida e a introdução de poluentes.

Arenito - Rocha sedimentar detrítica constituída por grãos de areia agregados por um cimento pode ser silicoso, carbonático ou composto por óxidos ou hidróxidos de ferro.

Arenoso - Termo aplicado a algumas classes texturais do solo que apresentam grande quantidade de areia.

Argila - Material finamente dividido, consolidado ou não, constituído essencialmente de argilominerais.

Associativismo - Formas de organização da sociedade civil de caráter público não-estatal e sem fins lucrativos.

Assoreamento - Processo em que lagos, rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas, ou por outros processos.

Aterro sanitário - Aterro para lixo residencial urbano com pré-requisitos de ordem sanitária e ambiental. Deve ser construído de acordo com técnicas definidas, como: impermeabilização do solo para que o chorume não atinja os lençóis freáticos, contaminando as águas; sistema de drenagem para chorume, que deve ser retirado do aterro sanitário e depositado em lagoa próxima que tenha essa finalidade específica, vedada ao público; sistema de drenagem de tubos para os gases, principalmente o gás carbônico, o gás metano e o gás sulfídrico, pois, se isso não for feito, o terreno fica sujeito a explosões e deslizamentos.

Avifauna - Conjunto de espécies de aves que vivem em uma determinada área.

Bacia hidrográfica - Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoar normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisórias de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia.

Bacia sedimentar - Área geologicamente deprimida contendo grande espessura de sedimentos provenientes das áreas circunjacentes. Normalmente são observados estratos concordantes que mergulham da periferia para o centro da bacia.

Barranco - Exposição geralmente vertical de cortes de estradas, voçorocas, ou margens de rios.

Bens de Consumo - Bens utilizados diretamente pelos consumidores finais, isto é, que não se destinam a serem utilizados na produção de outros bens, seja como bens de capital, seja como bens intermediários. Conforme a maior ou menor duração do período de sua utilização, eles são classificados como bens duráveis (por exemplo, os veículos), não duráveis ou semi duráveis.

Bentos - Conjunto de organismos associados com o fundo de um corpo d'água

Biodiversidade - Abrangência de todas as espécies de plantas, animais e microrganismos, e dos ecossistemas e processos ecológicos dos quais são parte. Geralmente considera-se três níveis: diversidade genética, diversidade de espécies e diversidade de ecossistemas.

Bioindicador - Animal ou vegetal cuja presença em um determinado ambiente indica a existência de modificações de natureza biológica, física ou química. Alguns bioindicadores são bioacumuladores, pois denunciam a presença de substâncias tóxicas, acumulando-as.

Bioma - Amplo conjunto de ecossistemas terrestres caracterizados por tipos fisionômicos semelhantes de vegetação, com diferentes tipos climáticos. É o conjunto de condições ecológicas de ordem climática e características de vegetação: o grande ecossistema com fauna, flora e clima próprios. Os principais biomas mundiais são: tundra, taiga, floresta temperada caducifolia, floresta tropical chuvosa, savana, oceano e água doce.

Biomassa - Quantidade de matéria orgânica presente num dado momento numa determinada área, e que pode ser expressa em peso, volume, área ou número.

Biota - Conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico.

Biótico - É o componente vivo do meio ambiente. Inclui a fauna, flora, vírus, bactérias, etc.

Biótopo - Área ocupada por uma comunidade de flora e fauna.

Cenozóico - Era geológica atual e que teve início há 65 milhões de anos atrás, quando começou o período Terciário.

Chorume - Resíduo líquido proveniente de resíduos sólidos (lixo), particularmente quando dispostos no solo, como por exemplo, nos aterros sanitários. Resulta principalmente de água de chuva que se infiltra e da decomposição biológica da parte orgânica dos resíduos sólidos. É altamente poluidor.

Cidadania - É o conjunto de direitos e deveres ao qual um indivíduo está sujeito em relação à sociedade em que vive.

Clímax - Última comunidade biológica com que termina uma sucessão ecológica, isto é, a comunidade estável que não sofre mais mudanças direcionais. No estágio clímax há um equilíbrio dinâmico, enquanto nas condições ambientais permanecem relativamente estáveis.

Código Florestal - Código instituído pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 em cujo artigo 1º está previsto que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país.

Condutividade - Valor da corrente elétrica do meio. A medida da condutividade da água fornece a concentração de seus íons.

Conservação ambiental - Uso ecológico dos recursos naturais, com o fim de assegurar uma produção contínua dos recursos renováveis e impedir o esbanjamento dos recursos não renováveis, para manter o volume e a qualidade em níveis adequados, de modo a atender às necessidades de toda a população e das gerações futuras.

Conservação do solo - Conjunto de métodos de manejo do solo que, em função de sua capacidade de uso, estabelece a utilização adequada do solo, a recuperação de suas áreas degradadas e mesmo a sua preservação.

Contaminação - Introdução, no meio, de elementos em concentrações nocivas à saúde humana, tais como organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou radioativas.

Corredor Ecológico - São porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais.

Decompositores - Organismos que transformam a matéria orgânica morta em matéria inorgânica simples, passível de ser reutilizada pelo mundo vivo. Compreendem a maioria dos fungos e das bactérias. O mesmo que saprófitas.

Degradação - Mudança de um solo a uma condição mais lixiviada e intemperizada que a atual.

Demografia - Refere-se ao estudo das populações humanas e sua evolução temporal no tocante a seu tamanho, sua distribuição espacial, sua composição e suas características gerais.

Densidade de População - Razão entre o número de habitantes e a área da unidade espacial ou político-administrativa em que vivem, expressa em habitantes por hectare ou por quilômetro quadrado.

Denudação - Erosão progressiva de uma região montanhosa que acaba mostrando as raízes de seu embasamento cristalino em uma topografia progressivamente mais baixa com carreamento de material sedimentar desta erosão para as bacias geológicas sedimentares.

Desenvolvimento Sustentável - Modelo de desenvolvimento que leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social e ecológico, assim como as disponibilidades dos recursos vivos e inanimados, e as vantagens e os inconvenientes, a curto e a longos prazos, de outros tipos de ação. Este desenvolvimento deve satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades.

Detritívoros - Indivíduos que se alimentam de detritos.

Dispersão/dispersor - Ato de espalhar diásporos (sementes, esporos, fragmentos vegetativos) de um organismo individual ou de uma espécie.

Dissecada - Área cuja superfície freática foi rebaixada.

Distrofismo - 1) Característica do solo pouco fértil, de baixa saturação por bases, inferior a 50% (sempre medido a um pH=7). 2) Fenômenos de enriquecimento de um corpo d'água por matéria orgânica, principalmente na forma de colóides vegetais em suspensão e fragmentos de plantas, mas com baixo conteúdo de nutrientes.

Diversidade de espécies - Medida que considera tanto a riqueza em espécies como o grau de igualdade em sua representação quantitativa.

Doença Infecciosa - Doença causada por um agente infeccioso específico, ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente, ou de seu produto, tóxico a partir de uma pessoa ou animal infectado, ou ainda de um reservatório para um hospedeiro suscetível, seja direta ou indiretamente intermediado por vetor ou ambiente.

Doenças transmissíveis - Doença causada por um agente infeccioso ou suas toxinas através da transmissão deste agente ou seus produtos, do reservatório ou

de uma pessoa infectada ao hospedeiro suscetível, quer diretamente através de uma pessoa ou animal infectado quer indiretamente através de um hospedeiro intermediário vegetal ou animal, por meio de um vetor, ou através do meio ambiente inanimado.

Dominância de espécie - Grau em que uma dada espécie predomina em uma comunidade devido ao tamanho, abundância ou cobertura.

Drenagem - Remoção do excesso de água do solo.

Ecologia - Ciência que estuda a relação dos seres vivos entre si e com o ambiente físico. Palavra originada do grego: oikos = casa, moradia + logos = estudo.

Ecorregião - uma unidade relativamente grande de terra e água delimitada pelos fatores bióticos e abióticos que regulam a estrutura e função das comunidades naturais que lá se encontram. É, portanto um grande bloco geográfico que engloba diversos sistemas biológicos, que podem ser diversos entre si, mas que se diferenciam de outros por possuírem grandes processos bióticos (ex.: padrões de distribuição de taxa) e abióticos (ex.: clima, história geomorfológica) que os conectam de alguma maneira.

Ecosistema - Conjunto integrado de fatores físicos, químicos e bióticos, que caracterizam um determinado lugar, estendendo-se por um determinado espaço de dimensões variáveis.

Também pode ser uma unidade ecológica constituída pela reunião do meio abiótico (componentes não-vivos) com a comunidade, no qual ocorre intercâmbio de matéria e energia. Os ecossistemas são as pequenas unidades funcionais da vida.

Ecótono - Zona de Transição entre Comunidades ecológicas ou biomas adjacentes podendo ser gradual, abrupta (ruptura), em mosaico ou apresentar estrutura própria. O mesmo que ecótone.

Educação ambiental - Conjunto de ações educativas voltadas para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas, considerando efeitos da relação do homem com o meio, a determinação social e a variação/evolução histórica dessa relação. Visa preparar o indivíduo para integrar-se criticamente ao meio, questionando a sociedade junto à sua tecnologia, seus valores e até o seu cotidiano de consumo, de maneira a ampliar a sua visão de mundo numa perspectiva de integração do homem com a natureza.

Efeito cumulativo - Fenômeno que ocorre com inseticidas e compostos radioativos que se concentram nos organismos terminais da cadeia alimentar, como o homem.

Efeito de borda - Modificações provocadas pela ação de fatores externos na borda de uma determinada área, relacionada a maior exposição à alguns fatores como insolação e ventos.

Endemias - É a presença contínua de uma enfermidade ou de um agente infeccioso em uma zona geográfica determinada; pode também expressar a prevalência usual de uma doença particular numa zona geográfica. O termo *hiperendemia* significa a transmissão intensa e persistente atingindo todas as faixas etárias e, *holoendemia*, um nível elevado de infecção, que começa a partir de uma idade precoce e afeta a maior parte da população jovem como, por exemplo, a malária em algumas regiões do globo.

Endêmico - *Taxon* nativo e restrito a uma determinada área geográfica.

Epífita - Plantas que crescem agarradas a outras plantas, tais como as orquídeas, musgos, líquens, bromélias, etc.

Erosão - Processo pelo qual a camada superficial do solo ou partes do solo são retiradas pelo impacto de gotas de chuva, ventos e ondas e são transportadas e

depositadas em outro lugar. Inicia-se como erosão laminar e pode até atingir o grau de voçoroca.

Espécie ameaçada - Aquela em risco de extinção, cuja sobrevivência é improvável se os fatores causais persistirem.

Espécie pioneira - Espécie vegetal que inicia a ocupação de áreas desabitadas de plantas em razão da ação do homem ou de forças naturais.

Estrutura fundiária - A organização e distribuição das propriedades rurais no território apresentando a quantidade e tamanho das mesmas recebe o nome de estrutura fundiária. No Brasil, existe uma grande disparidade quanto à distribuição de terras, uma vez que uma restrita parcela da população brasileira detém um enorme percentual das áreas rurais do país, enquanto uma significativa porção da população tem pouca ou nenhuma propriedade. A concentração fundiária é um reflexo histórico do período colonial, período no qual foram concedidas gigantescas glebas de terras, os latifúndios. A expressão *estrutura agrária* corresponde apenas ao estudo das formas de acesso à propriedade da terra e à maneira como esta é explorada, tendo assim grande importância as relações existentes entre proprietários e trabalhadores agrícolas não proprietários. A *estrutura fundiária* é apenas a forma de acesso à propriedade da terra e a explicação da distribuição da propriedade, sendo seu estudo de grande importância, porque dela vai depender a melhor compreensão da estrutura agrária e dos fatores que presidem a formação da morfologia agrária e do habitat rural.

Eutrófico - Referente a um corpo de água com abundância de nutrientes e alta produtividade.

Eutrofização - Fenômeno pelo qual a água é acrescida, principalmente, por compostos nitrogenados e fosforados. Ocorre pelo depósito de fertilizantes utilizados na agricultura ou de lixo e esgotos domésticos, além de resíduos industriais como o vinhoto, oriundo da indústria açucareira, na água. Isso promove o desenvolvimento de uma superpopulação de microorganismos decompositores,

que consomem o oxigênio, acarretando a morte das espécies aeróbicas, por asfixia.

Extrativismo - São as atividades de coleta de produtos naturais, sejam estes produtos de origem vegetal, animal, ou mineral. Esses produtos podem ser cultivados para fim comerciais, industriais e para subsistência, e ela é a atividade mais antiga desenvolvida pelo ser humano.

Extrativismo animal - Pesca e a caça de animais utilizadas pelo homem desde a pré-história para obtenção de alimentos. Atualmente, existem técnicas mais desenvolvidas para a pesca comercial, apesar da pesca artesanal e a esportiva serem praticadas de modo tradicional. A caça é uma atividade que deve ser controlada para que alguns animais não entrem em processo de extinção.

Extrativismo mineral - Exploração dos recursos minerais da terra para posterior transformação nas indústrias, ou para consumo imediato, caso da água mineral. É responsável pela grande transformação no ambiente onde ele é praticado, pois normalmente é encontrado no subsolo. Existem dois tipos de extrativismo mineral: aquele que emprega tecnologia reduzida, como o garimpo de ouro em rios, e o que utiliza equipamentos sofisticados e técnicas avançadas, como a exploração e extração de petróleo.

Extrativismo Vegetal - Processo de exploração dos recursos vegetais nativos (ou seja, naturais de um lugar), onde a pessoa apenas coleta ou apanha os produtos que vai encontrando em uma região. Não é um processo que produz muito, porque a pessoa tem que vagar pela área à procura do seu objetivo: madeira, borrachas, ceras, fibras, frutos, nozes, produtos medicinais etc.

Família - Categoria dentro da hierarquia de classificação taxonômica entre ordem e tribo (ou gênero).

Fator ecológico - Refere-se aos fatores que determinam as condições ecológicas no ecossistema.

Fauna - Conjunto de animais que habitam determinada região.

Fecundidade - Capacidade física potencial de fêmeas produzirem prole, numa população; medida da capacidade reprodutiva dos indivíduos, expressa pelo número de gametas ou propágulos.

Fecundidade - Estimativa do número médio de filhos que uma mulher teria ao final de sua idade reprodutiva.

Fenologia - Estudo das relações dos processos biológicos periódicos com o clima, Ex.brotação, floração e frutificação em plantas; migração e reprodução em animais.

Fitofisionomia - Aparência geral de uma determinada vegetação.

Fitogeografia - Estudo da distribuição geográfica dos tipos vegetacionais no planeta.

Fitoplancton - Comunidade vegetal microscópica, que flutua livremente nas diversas camadas de água, estando sua distribuição vertical restrita a zona eufótica, onde graças a presença de energia luminosa, realiza o processo fotossintético; um dos responsáveis pela base da cadeia alimentar do meio aquático.

Fitossociologia - Estudo de comunidades vegetais, incluindo composição em espécies, organização, interdependências, desenvolvimento, distribuição geográfica e classificação.

Flora - Totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual.

Fluxo Migratório - Referência genérica ao movimento de entrada (imigração) e saída de pessoas (emigração). Migrante é todo aquele que deslocou o seu lugar de moradia por um período mais ou menos longo de tempo. Para o lugar de onde

ele saiu o migrante é um emigrante. No lugar para onde ele vai, ele será um imigrante. E isso vale para os fluxos entre países ou entre os estados e regiões de um país.

Folhiço - Camada sob cobertura vegetal, consistindo de folhas caídas, ramos, caules, cascas e frutos, depositados sobre o solo. Equivalente ao horizonte O dos solos minerais.

Formações pioneiras - Vegetações arbustivo-herbáceas em solos de areia e arbustivas em afloramentos rochosos.

Fossorial - Animal que constrói covas, buracos ou cavidades no solo.

Fragmentação do habitat - redução do tamanho de habitat provocando a modificação do mesmo.

Geomorfologia - Estudo das formas de relevo (montanhas, vales, planícies) e das drenagens associadas com a definição de padrões morfológicos, buscando-se a interpretação da origem e evolução desses padrões principalmente face a controles lito-estruturais e climáticos.

Geoprocessamento - É um conjunto de conceitos, métodos e técnicas erigido em torno do processamento eletrônico de dados, que opera sobre registros de ocorrência georreferenciados, analisando suas características e relações geotopológicas para produzir informação ambiental.

Gestão Ambiental - Aplicação, criteriosa ou não, de medidas de intervenção nas condições encontradas em um sistema com sua adjectivação de ambiental; normalmente a gestão refere-se à aplicação de medidas anteriormente sistematizadas em um planejamento (que pode ser apenas embrionário e voltado para interesses menores) do uso dos recursos ambientais disponíveis.

Gleissolo - Classe de solo minerais que apresentam drenagem imperfeita (hidromórfico).

Habitat - Ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento, a sobrevivência e a reprodução de determinados organismos. Os ecossistemas, ou parte deles, nos quais vive um determinado organismo são seu habitat. O habitat constitui a totalidade do ambiente do organismo. Cada espécie necessita de determinado tipo de habitat porque tem um determinado nicho ecológico.

Herbáceo - Parte vertical de uma fitofisionomia ou hábitat formada por vegetação herbácea.

Herbívoro - Indivíduos que se alimentam de plantas.

Herpetofauna - Conjunto das espécies de répteis e anfíbios que vivem em uma determinada região.

Hidrófita - Planta aquática.

Húmus - Fração orgânica coloidal (de natureza gelatinosa), estável, existente no solo, que resulta da decomposição de restos vegetais e animais.

Ictiofauna - É a fauna de peixes de uma região.

Ictioplâncton - Conjunto dos ovos e larvas de peixes que apresentam um comportamento planctônico.

IDH Educação - Cálculo do IDH municipal considera dois indicadores com pesos diferentes. A taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos de idade tem peso dois, e a taxa bruta de frequência à escola peso um. O primeiro indicador é o percentual de pessoas com mais de 15 anos capaz de ler e escrever um bilhete simples, considerados adultos alfabetizados. O calendário do Ministério da

Educação indica que, se a criança não se atrasar na escola, ela completará esse ciclo aos 14 anos de idade, daí a medição do analfabetismo se dar a partir dos 15 anos. O segundo indicador é resultado de uma conta simples: o somatório de pessoas, independentemente da idade, que freqüentam os cursos fundamentais, secundário e superior é dividido pela população na faixa etária de 7 a 22 anos da localidade. Estão também incluídos na conta os alunos de cursos supletivos de primeiro e de segundo graus, de classes de aceleração e de pós-graduação universitária. Apenas classes especiais de alfabetização são descartadas para efeito do cálculo.

IDH Longevidade - IDH municipal considera o mesmo indicador do IDH de países: a esperança de vida ao nascer. Esse indicador mostra o número médio de anos que uma pessoa nascida naquela localidade no ano de referência deve viver. O indicador de longevidade sintetiza as condições de saúde e salubridade do local, uma vez que quanto mais mortes houver nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida.

IDH Renda - O critério usado é a renda municipal *per capita*, ou seja, a renda média de cada residente no município. Para se chegar a esse valor soma-se a renda de todos os residentes e divide-se o resultado pelo número de pessoas que moram no município (inclusive crianças ou pessoas com renda igual a zero). No caso brasileiro, o cálculo da renda municipal per capita é feito a partir das respostas ao questionário expandido do Censo - um questionário mais detalhado do que o universal e que é aplicado a uma amostra dos domicílios visitados pelos recenseadores. Os dados colhidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) são expandidos para o total da população municipal e então usados para o cálculo da dimensão renda do IDH-M.

Impacto ambiental - Qualquer alteração das propriedades físico-químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a

biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, enfim, a qualidade dos recursos ambientais.

Indicadores Demográficos - Podem ser expressos pelos seguintes parâmetros: população total, razão de sexos, taxa de crescimento da população, grau de urbanização, taxa de fecundidade total, taxa específica de fecundidade, taxa bruta de natalidade, mortalidade proporcional por idade, taxa bruta de mortalidade, esperança de vida ao nascer, esperança de vida aos 60 anos de idade, proporção de menores de 5 anos de idade na população, proporção de idosos na população, razão de dependência.

Indicadores ecológicos - Referem-se a certas espécies que, devido a suas exigências ambientais bem definidas e à sua presença em determinada área ou lugar, podem se tornar indício ou sinal de que existem as condições ecológicas para elas necessárias.

Indicadores Socioeconômicos - Taxa de analfabetismo, níveis de escolaridade, produto interno bruto per capita, razão de renda, proporção de pobres, taxa de desemprego, taxa de trabalho infantil.

Índice de Desenvolvimento Humano - O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) a um (desenvolvimento humano total). Países com IDH até 0,499 têm desenvolvimento humano considerado baixo, os países com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de médio desenvolvimento humano e países com IDH superior a 0,800 têm desenvolvimento humano considerado alto. O Índice de Desenvolvimento Humano também é utilizado para aferir o nível de desenvolvimento humano em municípios, denominando-se IDH-Municipal ou IDH-M.

Jusante (a) - No sentido de rio ou talvegue abaixo para onde correm as águas.

Lajedo - Afloramento de rocha sã na superfície do solo, constituindo uma párea de extensão variável.

Laterita - Solo fortemente lixiviado por intemperismo químico que se desenvolve em

climas tropicais a temperados úmidos, pobre em nutrientes e com alta concentração residual de hidróxidos de Fe e Al.

Latossólico - Horizonte mineral do solo que apresenta elevado grau de intemperização.

Lençol freático - Superfície que delimita a zona de saturação da zona de aeração, abaixo da qual a água subterrânea preenche todos os espaços porosos e permeáveis das rochas e/ou solos. O lençol freático tende a acompanhar o modelado topográfico e oscila, ao longo do ano, sendo rebaixado com o escoamento para nascentes ou elevado com a incorporação de água infiltrada da chuva.

Lêntico - Ambiente aquático continental em que a massa de água é estacionária, como em lagos ou tanques.

Lixiviação - Dissolução de remoção dos constituintes de solos e de rochas.

Lótico - Ambiente aquático continental em que a massa de água flui como em rios, arroios e corredeiras.

Macrófita aquática - Planta aquática visível a olho nu.

Manancial - Todo corpo d'água utilizado para o abastecimento público de água para consumo.

Manejo - Aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em teorias ecológicas sólidas, de modo a manter, de melhor forma possível, nas comunidades, fontes úteis de produtos biológicos para o homem, e também como fonte de conhecimento científico e de lazer.

Meio ambiente - Tudo o que cerca o ser vivo, que o influencia e que é indispensável à sua sustentação. Estas condições incluem solo, clima, recursos hídricos, ar, nutrientes e os outros organismos. O meio ambiente não é constituído apenas do meio físico e biológico, mas também do meio sócio-cultural e sua relação com os modelos de desenvolvimento adotados pelo homem.

Metais pesados - Metais como o cobre, zinco, cádmio, níquel e chumbo, os quais são comumente utilizados na indústria e podem, se presentes em elevadas concentrações, retardar ou inibir o processo biológico aeróbico ou anaeróbico e serem tóxicos aos organismos vivos.

Microclima - Conjunto das condições atmosféricas de um lugar limitado em relação às do clima geral.

Migração - Deslocamento de indivíduos ou grupo de indivíduos de uma região para outra. Pode ser regular ou periódica, podendo ainda coincidir com mudanças de estação.

Mimetismo - Propriedade de alguns seres vivos de imitar o meio ambiente em que vivem, de modo a passarem despercebidos.

Mirmecófago - Indivíduos que se alimentam de formigas.

Monitoramento ambiental - Medição repetitiva, descrita ou contínua, ou observação sistemática da qualidade ambiental.

Mortalidade - Número de óbitos em relação ao número de habitantes.

Montante – No sentido de rio acima, onde correm as águas.

Mutações - Variações descontínuas que modificam o patrimônio genético e se exteriorizam através de alterações permanentes e hereditárias. Constituem-se em

fatores de relevante importância no sentido da adaptação do ser vivo ao meio ambiente.

Neotropical - Relativo à região que se estende desde o México até a Argentina e Chile, incluindo as Antilhas.

Nicho ecológico - Espaço ocupado por um organismo no ecossistema, incluindo também o seu papel na comunidade e a sua posição em gradientes ambientais de temperatura, umidade, pH, solo e outras condições de existência.

Nidificar - É a ação de alguma espécie de animal construir seu ninho.

Nível piezométrico - É o nível a que a água de um aquífero se encontra à pressão atmosférica.

Nível Trófico - Posição de um organismo na cadeia alimentar: produtor primário, consumidor primário, decompositor, entre outros.

ONG - Sigla de organizações não governamentais. São movimentos da sociedade civil, independentes, que atuam nas áreas de ecologia, social, cultural, dentre outras.

Onívoro - Indivíduos que se alimentam de fontes variadas.

Ordenamento Territorial - Compatibilização das necessidades do homem, relativas à ocupação e ao uso do solo, com a capacidade de suporte do território que pretende ocupar. As propostas de ocupação e uso do solo emergem do homem, da sua política e da economia dela derivada.

Ornitológico - Relativo a aves.

Padrões de drenagem - Variações de forma, organização e densidade da rede de drenagem.

Paleozóico - Era do tempo geológico compreendida entre o final do Pré-Cambriano (600 milhões de anos atrás) até o início da Era Mesozóica (225 milhões de anos atrás).

Parasita - Organismo, geralmente microrganismo, cuja existência se dá à expensa de um hospedeiro. O parasita não é obrigatoriamente nocivo ao seu hospedeiro. Existem parasitas obrigatórios e facultativos, os primeiros sobrevivem somente na forma parasitária e os últimos podem ter uma existência independente.

Parques Nacionais, Estaduais ou Municipais - Áreas relativamente extensas, que representam um ou mais ecossistemas, pouco ou não alterados pela ocupação humana, onde as espécies animais, vegetais, os sítios geomorfológicos e os habitats ofereçam interesses especiais do ponto de vista científico, educativo, recreativo e conservacionista. São superfícies consideráveis que contêm características naturais únicas ou espetaculares, de importância nacional, estadual ou municipal.

Passeriformes - Grupo taxonômico (ordem) dentro da classe aves, contendo principalmente espécies pequenas, aproximadamente aquelas referidas como "pássaros".

Patrimônio ambiental - Conjunto de bens naturais da humanidade.

Pedogênese - Maneira pela qual o solo se origina, através dos fatores e processos responsáveis pelo seu desenvolvimento.

Pedologia - Parte da ciência do solo que trata da origem, morfologia, classificação e mapeamento dos solos.

Perfil - Seção vertical do solo através de todos seus horizontes até o material de origem.

Planície - Terra da margem de um curso d'água sujeitas a inundação.

Plano de manejo - Plano de uso racional do meio ambiente, visando à preservação do ecossistema em associação com sua utilização para outros fins (sociais, econômicos, etc.).

Poluição - Efeito que um poluente produz no ecossistema. Qualquer alteração do meio ambiente prejudicial aos seres vivos, particularmente ao homem. Ocorre quando os resíduos produzidos pelos seres vivos aumentam e não podem ser reaproveitados.

Pool gênico - Totalidade dos genes presentes em uma determinada população de um organismo de reprodução sexuada, em um determinado momento.

População - Conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que ocupa uma determinada área. Uma população tem como atributos: taxas de natalidade e mortalidade, proporção de sexos e distribuição de idades, imigração e emigração.

População Economicamente Ativa (PEA) - Corresponde ao potencial de mão de obra com que pode contar o mercado de trabalho. É a parcela da PIA (população em idade ativa) que está ocupada ou desempregada, ou seja, se encontra em uma situação de trabalho ou tem disponibilidade em trabalhar.

População em Idade Ativa (PIA) - Compreende as pessoas economicamente ativas e as inativas. Segundo a definição utilizada pelo DIEESE (PED) corresponde à população com 10 anos ou mais de idade. Já, segundo o IBGE (PME), limita-se às pessoas com 15 e mais anos de idade.

População Residente - É formada pelas pessoas moradoras no domicílio, presentes na data do censo ou ausentes por período não superior a 12 meses. Inclui também membros de representação diplomática ou militar que se encontram em missão em país estrangeiro e suas famílias.

Recursos Hídricos - São as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia.

Reflorestamento - Processo que consiste no replantio de árvores em áreas que anteriormente eram ocupadas por florestas.

Reofílica - Espécie que habita ambientes lótico, com correnteza.

Reserva ecológica - Unidade de conservação que tem por finalidade a preservação de ecossistemas naturais de importância fundamental para o equilíbrio ecológico.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) - Área de domínio privado onde, em caráter de perpetuidade, são identificadas condições naturais primitivas, semi-primitivas, recuperadas ou cujo valor justifique ações de recuperação destinadas à manutenção, parcial ou integral, da paisagem, do ciclo biológico de espécies da fauna e da flora nativas ou migratórias e dos recursos naturais físicos, devidamente registrada. Áreas consideradas de notável valor paisagístico, cênico e ecológico que merecem ser preservadas e conservadas às gerações futuras, abrigadas da ganância e da sanha predadora incontrolável dos destruidores do meio ambiente. Esta categoria de unidade de conservação foi criada pelo Decreto nº. 98.914, de 31 de janeiro de 1990. Compete, contudo, ao IBAMA, reconhecer e registrar a reserva particular do patrimônio natural, após análise do requerimento e dos documentos apresentados pelo interessado. O proprietário titular gozará de benefícios, tais como isenção do Imposto Territorial Rural sobre a área preservada, além do apoio e orientação do IBAMA e de outras entidades governamentais ou privadas para o exercício da fiscalização e monitoramento das atividades desenvolvidas na reserva.

Resíduos - Materiais ou restos de materiais cujo proprietário ou produtor não mais considera com valor suficiente para conservá-los. Alguns tipos de resíduos são considerados altamente perigosos e requerem cuidados especiais quanto à

coleta, transporte e destinação final, pois apresentam substancial periculosidade, ou potencial, à saúde humana e aos organismos vivos.

RIMA - Sigla do Relatório de Impacto do Meio Ambiente. É feito com base nas informações do EIA (Estudo de Impactos Ambientais) e é obrigatório para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como construção de estradas, metrô, ferrovias, aeroportos, portos, assentamentos urbanos, mineração, construção de usinas de geração de eletricidade e suas linhas de transmissão, aterros sanitários, complexos industriais e agrícolas, exploração econômica de madeira, etc.

Riqueza de espécies - Indicador da abundância relativa de espécies numa comunidade. Qualquer medida de riqueza tem dependência inerente ao tamanho da amostra.

Ruralidade - Termo introduzido a partir dos anos 90 por especialistas sinalizando para o fato de que para a compreensão da dinâmica de algumas regiões é necessário considerar a presença de pequenas aglomerações urbanas que dependem de seu entorno disperso (rural) para estabelecer contatos com a economia nacional e global, seja por meio da agricultura, seja por outras atividades.

Sazonalidade - Qualidade ou estado do ser estacional, isto é, que sofre transformações de aspecto ou comportamento conforme as estações do ano.

Sedimentação - Processo de acumulação de sedimentos numa bacia ou zona depressionada. Os sedimentos tendem a acumular-se em camadas horizontais, passando a rochas depois de sofrer litificação.

Seleção natural - Processo de eliminação natural dos indivíduos menos adaptados ao ambiente, os quais, por terem menos probabilidade de êxito dos que os melhor adaptados, deixam uma descendência mais reduzida.

Serapilheira - Camada sob cobertura vegetal, consistindo de folhas caídas, ramos, caules, cascas e frutos, depositados sobre o solo. Equivalente ao horizonte O dos solos minerais.

Setor Primário - O setor primário está relacionado à produção através da exploração de recursos da natureza. Podemos citar como exemplos de atividades econômicas do setor primário: agricultura, mineração, pesca, pecuária, extrativismo vegetal e caça. É o setor primário que fornece a matéria-prima para a indústria de transformação. É muito vulnerável, pois depende muito dos fenômenos da natureza como, por exemplo, do clima. A produção e exportação de matérias-primas não geram muita riqueza para os países com economias baseadas neste setor econômico, pois estes produtos não possuem valor agregado como ocorre, por exemplo, com os produtos industrializados.

Setor Secundário - É o setor da economia que transforma as matérias-primas (produzidas pelo setor primário) em produtos industrializados (roupas, máquinas, automóveis, alimentos industrializados, eletrônicos, casas, etc). Como há conhecimentos tecnológicos agregados aos produtos do setor secundário, o lucro obtido na comercialização é significativo. Países com bom grau de desenvolvimento possuem uma significativa base econômica concentrada no setor secundário. A exportação destes produtos também gera riquezas para as indústrias destes países.

Setor Terciário - É o setor econômico relacionado aos serviços. Os serviços são produtos não materiais em que pessoas ou empresas prestam a terceiros para satisfazer determinadas necessidades. Como atividades econômicas deste setor econômico, podemos citar: comércio, educação, saúde, telecomunicações, serviços de informática, seguros, transporte, serviços de limpeza, serviços de alimentação, turismo, serviços bancários e administrativos, transportes, etc. Este setor é marcante nos países de alto grau de desenvolvimento econômico. Quanto mais rica é uma região, maior é a presença de atividades do setor terciário. Com o processo de globalização, iniciado no século XX, o terciário foi o setor da economia que mais se desenvolveu no mundo.

Silte - Uma das frações do solo.

Sucessão ecológica - Seqüência de comunidades que se substituem, de forma gradativa, num determinado ambiente, até o surgimento de uma comunidade final, estável denominada comunidade-clímax.

Talude - Declive íngreme e curto formado gradualmente na base.

Taxa Bruta de Mortalidade - Número total de óbitos, por mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

Taxa de Crescimento - Variação de um determinado indicador durante um período de tempo. Um dos indicadores mais usados é o PIB. A taxa de crescimento do PIB significa a taxa de crescimento da economia de um país.

Taxa de crescimento da população - Percentual de incremento médio anual da população residente, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. O valor da taxa refere-se à media anual obtida para um período de anos entre dois censos demográficos, ou entre o censo demográfico mais recente e a projeção populacional para um determinado ano calendário.

Táxon - Conjunto de organismos que apresenta uma ou mais características comuns e, portanto, unificadoras, cujas características os distinguem de outros grupos relacionados, e que se repetem entre as populações, ao longo de sua distribuição. Plural: Taxa.

Taxonomia - Teoria e prática da descrição, nomenclatura e classificação dos organismos e solos.

Termorregulação - Conjunto de sistemas para regulação da temperatura no corpo de um organismo.

Turbidez - Opacidade da água devido à presença de partículas sólida em suspensão.

Unidades de conservação - Áreas criadas com o objetivo de harmonizar, proteger recursos naturais e melhorar a qualidade de vida da população.

Urbanização - Processo de afastamento das características rurais de uma localidade ou região para características urbanas. Usualmente, esse fenômeno está associado ao desenvolvimento da civilização e da tecnologia. Demograficamente, o termo denota a redistribuição das populações das zonas rurais para assentamentos urbanos. O termo também pode designar a ação de dotar uma área com infra-estrutura e equipamentos urbanos. Pode ser também o crescimento da cidade.

Unidades geoambientais (UGs) - entidade espacializada, na qual o substrato (material de origem do solo), a vegetação natural, o modelado e a natureza e distribuição dos solos na paisagem, constituem um conjunto, cuja variabilidade é mínima, de acordo com a escala cartográfica.

Xerófita - Planta de local muito seco.

Xeromorfismo - Aspecto característico de plantas com adaptações estruturais ou funcionais que impedem ou reduzem a perda d'água por evaporação; não necessariamente confinadas a habitats secos.