



# **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) BARRAGEM BUJARI**



# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) BARRAGEM BUJARI





## ÍNDICE GERAL

<b>APRESENTAÇÃO</b>	9
<b>1 – IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE</b>	9
<b>2 – LEGISLAÇÃO APLICÁVEL</b>	11
2.1 – Legislação Federal incidente sobre o empreendimento e Meio Ambiente	11
2.2 – Legislação do Estado do Rio Grande do Norte na área de recursos Hídricos	15
<b>3 – ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS</b>	16
3.1 – Eixos Estudados	16
3.1.1 – Eixo 1	16
3.1.1.1 – Eixos 2 e 3	17
3.2 – Avaliação qualitativa da localização da Barragem Bujari em relação aos aspectos favoráveis e desfavoráveis dos sítios	20
3.2.1 – Fatores Favoráveis	21
3.2.2 – Fatores Desfavoráveis	21
3.3 – Alternativa Selecionada	21
<b>4 – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>	22
4.1 – Apresentação	22
4.1.1 – Objetivos	22
4.1.1.1 – Empreendimentos associados e decorrente da barragem	22
4.2 – Histórico do Proponente	25
4.3 – Justificativas para o Empreendimento	26
4.4 – Descrição do Empreendimento	26
<b>5 – ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE</b>	29
5.1 – Estabelecimentos das áreas de influência	29
5.1.1 – Fatores considerados e observados	30
5.1.1.1 – Justificativas da definição dos limites das áreas de influência	30
5.1.1.2 – Apresentação das áreas geográficas	31
<b>6 – MEIO FÍSICO</b>	34
6.2 – Área de Influência Direta	34
6.2.1 – Meio Físico	34
6.2.1.1 – Geologia e Geomorfologia	34
6.2.1.1.1 – Identificação de áreas de risco geotécnicas e fuga d'água	34
6.2.1.1.2 – Áreas de interferência do empreendimento com atividades minerárias formais e informais	34



6.2.1.1.3 – Caracterização da dinâmica superficial e de setores com diferentes graus de susceptibilidade a processos erosivos e deposicionais	38
6.2.1.1.4 – Caracterização das diferentes unidades de paisagem	38
6.2.1.2 – Pedologia	46
6.2.1.2.1.1 – Aptidão Agrícola do Planossolo	47
6.2.1.2.1.1.2 – Neossolo Quartzarênico	49
6.2.1.2.1.1.2 – Aptidão Agrícola do Neossolo Quartzênico	51
6.2.1.3 – Recursos Hídricos	51
6.2.1.3.1 – Caracterização e Avaliação do Regime Hidrológico dos cursos d'água da área de Influência Direta	51
6.2.1.3.1.1 – Águas Superficiais	53
6.2.1.3.1.2 – Águas Subterrâneas	53
6.2.1.3.1.2.1 – Caracterização dos poços existentes na região	53
6.2.1.3.1.3 – Diagnóstico da qualidade das águas	54
6.2.1.3.1.3.1 – Águas Superficiais	54
6.2.1.3.2 – Potenciais Poluidores	55
6.2.2 – Meio Biótico	56
6.2.2.1 – Caracterização da área de influência direta	56
6.2.2.1.2 – Caracterização da vegetação	58
6.2.2.1.3 – Identificação de áreas para fins de relocação da fauna	62
6.2.2.1.4 – Fauna	62
6.2.2.1.4.1 – Invertebrados	62
6.2.2.1.4.2 – Vertebrados	64
6.2.2.1.4.3 – Espécies ameaçadas de extinção	67
6.2.2.2 – Ecossistemas Aquáticos	68
6.2.2.2.1 – Indicadores biológicos	70
6.2.3 – Meio Socioeconômico	72
<b>6.2.3.1 – CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DAS COMUNIDADES AFETADAS</b>	<b>72</b>
6.2.3.1.1 – Lagoa do Combo	72
6.2.3.1.2 – Sítio Carnaúba	73
6.2.3.1.3 – Abreu de Baixo	74
6.2.3.1.4 – Vazante	74
6.2.3.1.5 – Barra dos Targinos	75
6.2.3.1.6 – Braga	76
6.2.3.1.7 – Timbaúba	76
6.2.3.1.8 – Riachão	77
6.2.3.1.9 – Bonsucesso	78
6.2.3.1.10 – Primeira Lagoa	78
6.2.3.1.11 – Fazenda Trincheira	80





6.2.3.1.12 – Pedra Tapada	80
6.2.3.1.13 – Sítio Cuandú	81
6.2.3.1.14 – Lagoa Seca	81
6.2.3.2.15 – Cajazeiras	84
6.2.3.2.16 – Bujari	84
6.2.3.2.17 – Boqueirão	85
<b>6.2.3.2.3 – ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DAS COMUNIDADES</b>	<b>85</b>
6.2.3.2.4 – Cadastro Socioeconômico - CSE	86
6.2.3.2.4.1 – Síntese Analítica dos Questionários Aplicados	86
6.2.3.2.5 – Plano de Reassentamento	89
6.2.3.2.5.1 – Seleção dos Beneficiários	89
6.2.3.2.5.2 – Descrição da Área da Agrovila	90
6.2.3.2.5.2.1 – Infraestrutura da agrovila	91
6.2.3.2.5.2.2 – Piscicultura	91
6.3 – Área de Influência Indireta	92
6.3.1 – Meio Físico	92
6.3.1.1 – Geologia, Geomorfologia e Pedologia	92
6.3.1.1.1 – Caracterização Geológica	92
6.3.1.1.2 – Caracterização do Relevo	96
6.2.3.2.2 – Sítio Carnaúba	96
6.3.1.1.3 – Caracterização da Pedologia	97
6.3.1.2 – Clima	98
6.3.1.1.2 – Clima do Nordeste Brasileiro	98
6.3.1.1.2.2 – Clima do Rio Grande do Norte e da área em estudo	98
6.3.1.3 – Recursos Hídricos	100
6.3.2 – Meio Biótico	106
6.3.2.1 – Ecossistemas Terrestres	106
6.3.2.1.1 – Cobertura vegetal e Florística	108
6.3.2.1.2 – Fauna Terrestre	111
6.3.2.2 – Ecossistemas Aquáticos	112
6.3.3 – Meio Socioeconômico	113
<b>6.3.3.1 – ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS</b>	<b>114</b>
6.3.3.1.2 – Organização Social e Serviços Públicos dos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica	114
6.3.3.1.2.1 – Araruna	114
6.3.3.1.2.2 – Cacimba de Dentro	116
6.3.3.1.2.3 – Campo de Santana	117
6.3.3.1.2.4 – Dona Inês	118
6.3.3.1.2.5 – Logradouro	120



6.3.3.1.2.6 – Riachão	121
6.3.3.1.2.7 – Baía Formosa	122
6.3.3.1.2.8 – Canguaretama	123
6.3.3.1.2.9 – Montanhas	124
6.3.3.1.2.10 – Nova Cruz	125
6.3.3.1.2.11 – Passa e Fica	126
6.3.3.1.2.12 – Pedro Velho	128
6.3.3.1.2.13 – Serra de São Bento	129
6.3.3.2.14 – Avaliação Socioeconômica dos Municípios Inseridos na Área da Bacia Hidrográfica	130
6.3.3.3 – Patrimônio Histórico Cultural Paisagístico e Arqueológico	132
6.3.3.3.1 – Araruna	132
6.3.3.3.3 – Campo de Santana	134
6.3.3.3.4 – Dona Inês	135
6.3.3.3.5 – Logradouro	135
6.3.3.3.6 – Riachão	136
6.3.3.3.7 – Baía Formosa	138
6.3.3.3.8 – Canguaretama	138
6.3.3.3.9 – Montanhas	139
6.3.3.3.10 – Nova Cruz	140
6.3.3.3.11 – Passa e Fica	141
6.3.3.3.12 – Pedro Velho	141
6.3.3.3.13 – Serra de São Bento	142
6.3.3.4 – Comunidades Tradicionais	142
6.3.3.5 – Planos e Projetos Co-localizados	142
6.3.3.5.1 – Planos e Projetos Co-localizados Estado da Paraíba	143
6.3.3.5.2 – Planos e Projetos Co-localizados Estado do Rio Grande do Norte	144
<b>7 – ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL</b>	<b>146</b>
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	147
7.1.1 – Fases de Implantação e Operação	150
<b>8 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>152</b>
8.1 – Procedimentos Metodológicos	152
8.2 – Análise dos Impactos	155
8.3 – Balanço entre os Impactos Positivos e Negativos	158
8.4 – Matriz Integrada de Impactos	162
<b>9 – MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO</b>	<b>166</b>
9.1 – Classificação das Medidas Mitigadoras	166



9.1.1 – Limpeza do Terreno	166
9.1.2 – Contratação de Construtora/Pessoal	167
9.1.3 – Instalações de Canteiros de Obras	167
9.1.4 – Mobilização dos equipamentos	167
9.1.5 – Terraplenagem	167
9.1.6 – Construção Civil/Edificações	167
9.1.7 – Obras Cíveis Auxiliares	167
9.1.8 – Montagem dos Equipamentos	167
9.1.9 – Plano de Emergência	167
9.1.10 – Testes Pré-operacionais	167
9.1.11 – Desmobilização/Limpeza Geral da obra	168
9.1.12 – Fases de Operação	168
9.2 – Proposição dos Programas Ambientais	168
9.2.1 – Proposta de Zoneamento Ambiental da área de entorno do reservatório	169
9.2.2 – Plano de Comunicação Social	169
9.2.3 – Programa de Relocação da População Afetada	170
9.2.4 – Programa de Indenização de Terras e Reassentamento	176
9.2.5 – Programa de Apoio Técnico às Prefeituras	178
9.2.6 – Programa de Controle de Saúde Pública	178
9.2.7 – Plano de Educação Ambiental	179
9.2.8 – Programas de Controle e Monitoramento Florestal	181
9.2.9 – Programa de Controle para a Recomposição Florestal	182
9.2.10 – Programa de Monitoramento Florestal	183
9.2.11 – Programa de Conservação da Fauna e da Flora	185
9.2.12 – Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna	186
<b>10 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL E CONCLUSÃO</b>	<b>188</b>
10.1 – Prognóstico das Condições Ambientais na Ausência do Empreendimento	188
10.2 – Prognóstico das Condições Ambientais com o Empreendimento	189
10.3 – Conclusão	191
<b>11 – EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>193</b>
<b>12 – REFERÊNCIAS</b>	<b>195</b>



## APRESENTAÇÃO

O projeto da construção da Barragem Bujari é um empreendimento de infra-estrutura hídrica destinada à busca de solução para os graves problemas acarretados pela escassez de água na região, que inviabilizam a sobrevivência em condições dignas dessas populações, gerando situações de pobreza e miséria.

A área de estudo está inserida, na região do Brasil que mais sofre com a escassez de água, em virtude da irregularidade das chuvas. O regime de chuvas é caracterizado por períodos longos de estiagem com secas devastadoras que provocam a "hibernação" das plantas e a morte dos animais. A falta de água faz com que a população rural e das pequenas cidades fiquem submetidas a condições de extrema dificuldade. A capacidade de suporte da região é pequena e o desmatamento atualmente em ace-

lerada progressão e já em enormes proporções a reduz ainda mais. A história da região se caracteriza por grandes êxodos quando as secas são mais prolongadas. As chuvas quando caem geram enxurradas destrutivas que saem das bacias hidrográficas muito rapidamente e não conseguem recarregar os aquíferos.

Nesse contexto, a região Nordeste é a área do Brasil que mais sofre com a escassez de água, por localizar numa área de semi-aridez, apresenta regimes pluviométricos e de temperaturas bastante irregulares em sua maior parte, implicando diretamente na hidrografia da região, onde os rios são predominantemente temporários

(SIRVINSKAS, 2005 apud CAVALCANTE & ARRUDA, 2008).

---

***A falta de água faz com que a população rural e das pequenas cidades fiquem submetidas a condições de extrema dificuldade***

---





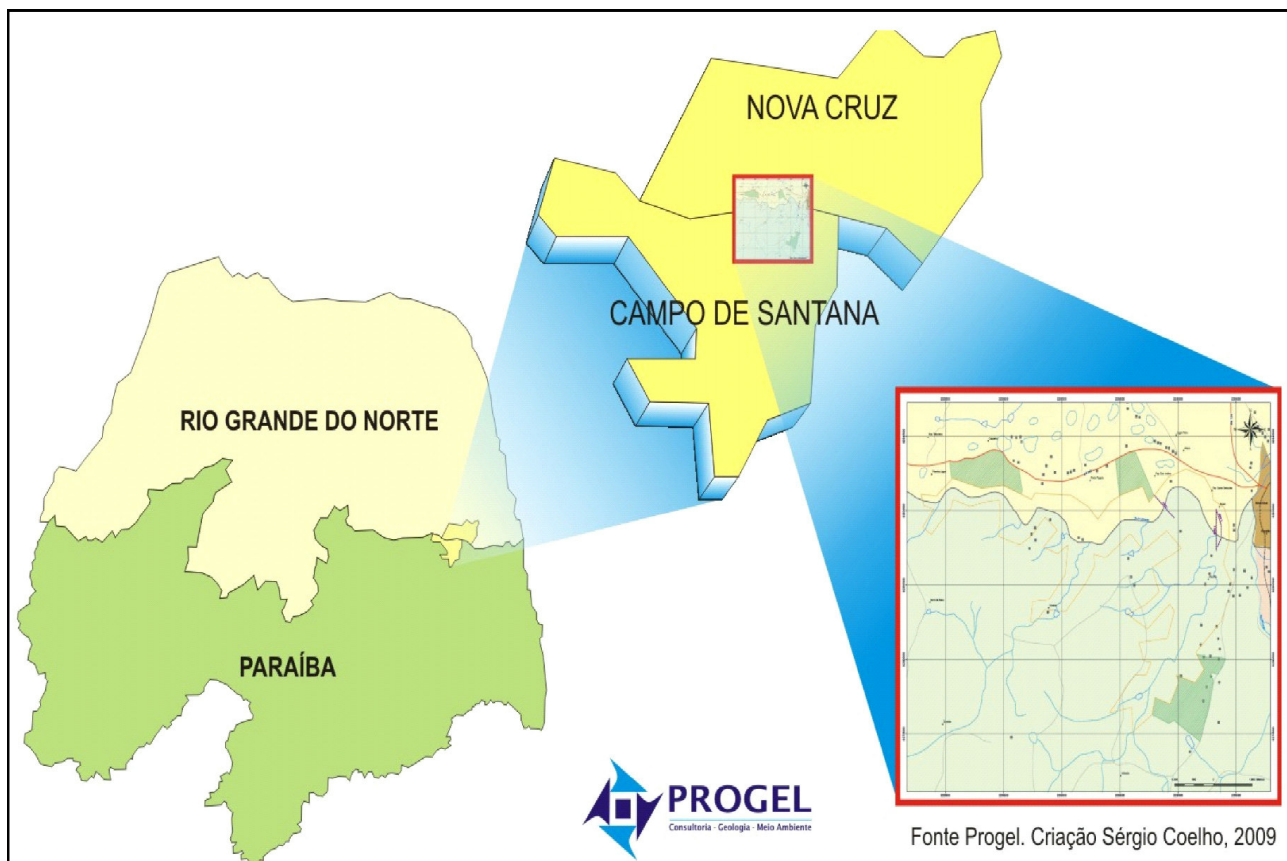
## 1 IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE

O presente relatório consiste em apresentação dos estudos para a construção da Barragem Bujari. O local para construção da Barragem Bujari foi identificado na bacia hidrográfica do rio homônimo, sub-bacia do rio Curimataú, situada a 2,0 km a montante da cidade de Nova Cruz-RN, na divisa dos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba (município de Campo de Santana), na região do agreste potiguar e paraibano. (Figura 1 e Mapa 1).

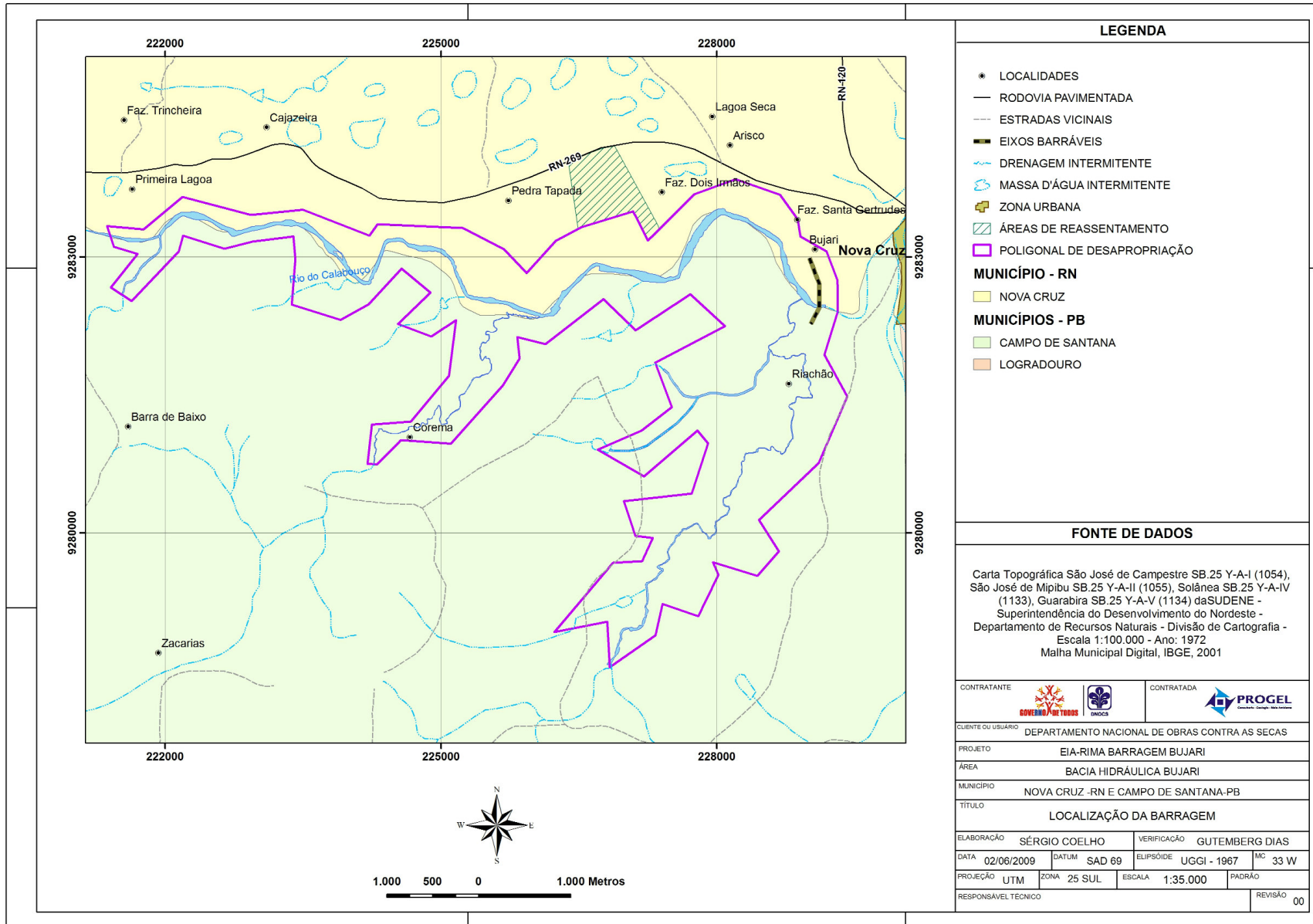
Partindo-se de Natal, o acesso ao local da barragem pode ser feito pela rodovia Federal

BR-101 até o entroncamento com a RN-269, em Canguaretama (percorridos 65 km), a partir de onde se segue para oeste pela rodovia RN 269, por aproximadamente 41 km, passando pelas cidades de Pedro Velho e Montanhas, totalizando 106 km.

A região do projeto se encontra inserido no polígono das secas. O empreendimento viabilizará o fornecimento de água para vários fins (abastecimento humano, irrigação, dessedentação de animais, criação de peixes e de camarão), atingindo milhares de famílias.



**Figura 1** - Mapa da Localização da Barragem Bujari, situada entre dois estados e municípios.



Mapa 1 - Localização da Barragem Bujari, situada entre dois estados e municípios





## 2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O problema de escassez da água associado ao crescimento acelerado da população faz com que se esgotem as potencialidades hídricas de regiões, levando ao racionamento e não atendimento da demanda. Os Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, tem no projeto de construção da Barragem de Bujari, um objetivo comum que visa atender ao processo de desenvolvimento e suprir as necessidades hídricas da população, buscando o melhor aproveitamento dos recursos hídricos desses estados, especificamente na região do projeto.

Para a construção de uma barragem, faz-se necessário a implementação de um planejamento racional que considere os efeitos da degradação ambiental decorrentes da constru-

ção deste tipo de empreendimento. Sendo necessário para tanto o conhecimento do arcabouço jurídico institucional existente. Desta forma estão relacionadas a seguir a legislação ambiental que dá suporte a implantação desse projeto.

O sistema brasileiro de proteção jurídica ao meio ambiente é amplo e incide sobre a grande maioria dos setores e atividades da sócio-economia. Há leis ambientais federais, estaduais e municipais, além de resoluções, decretos, portarias e medidas provisórias, que disciplinam as diversas questões que interferem com os atributos ambientais.

Algumas das principais normas legais referentes construção de Barragens, sob o aspecto legal ambiental, serão apresentadas abaixo:

### 2.1 – LEGISLAÇÃO FEDERAL INCIDENTE SOB O EMPREENDIMENTO E MEIO AMBIENTE

Constituição Federal de 1988

Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981:

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Esta lei se antecipa à Constituição de 1988 na definição da Política Nacional do Meio Ambiente. Além de definir os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, do qual passam a fazer parte os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos territórios e dos municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

Compõem o SISNAMA, um conselho superior de assessoria ao Presidente da República (Conselho de Governo), um conselho consultivo e deliberativo (Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA), o órgão central, Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, o órgão executor (IBAMA), os órgãos setoriais (órgãos e entidades integrantes da administração federal direta e indireta cujas atividades estejam associadas à proteção da qualidade ambiental), órgãos seccionais, órgãos ou entidades estaduais associados à proteção ambiental, os órgãos locais, órgãos municipais associados à proteção ambiental. As competências do CONAMA foram estabelecidas pela Lei nº 8.028/1990. Esta lei define ainda os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente destacando, entre



outros, o zoneamento ambiental, a avaliação dos impactos ambientais, o licenciamento de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente, o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental e de atividades potencialmente poluidoras.

Resolução CONAMA n° 001, de 23 de janeiro de 1986 (modificada no seu Artigo 2º pela Resolução CONAMA n° 011, de

18/03/86):

A Resolução CONAMA 001 de 23 de janeiro de 1986 relaciona diversas atividades para cujo licenciamento se fará necessária a elaboração do estudo de impacto ambiental:

A Resolução CONAMA n° 011, de 18/03/86 estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente;

- Decreto n° 88.351, de 01 de junho de 1983:
- Decreto n° 24.643, de 10 de julho de 1934
- Lei n° 4.771, de 15 de setembro de 1965 (alterada pela Lei n° 7.803, de 18/07/89)
- Lei n° 5.197 de 03 de janeiro de 1967:
- Decreto n° 221 de 28 de fevereiro de 1967:
- Decreto n° 25 de 30 de novembro de 1937
- Portaria SUDEPE n° N-0001, de 04 de janeiro de 1977
- Decreto n° 227 de 28/02/67
- Lei N.º 4.132, de 10 de junho de 1962
- Resolução CONAMA n° 001 de 16 de março de 1988:
- Resolução CONAMA n° 002 de 05 de março de 1985:
- Resolução CONAMA n° 002 de 18 de abril de 1996:
- Resolução CONAMA n° 004, de 18 de setembro de 1985 (alterada pela Lei n° 7.803/89):
- Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005





- Lei nº 3.824, de 23 de novembro de 1960
- Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1991
- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997
- Portaria MINTER nº 124, de 20 de agosto de 1980
- Decreto nº 28.481, de 07 de dezembro 1940
- Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989
- Resolução CONAMA nº 020 de 18 de junho de 1986:
- Resolução CONAMA nº 026 de 03 de dezembro de 1986:
- Decreto nº 84.426, de 24 de janeiro de 1980:
- Decreto nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984:
- Resolução CONAMA nº 005, de 15 de junho de 1988:
- Portaria Interministerial nº 917, de 06 de junho de 1982:
- Resolução CONAMA nº 006 de 15 de junho de 1988:
- Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986:
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997:
- Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987:
- Decreto nº 94.076 de 05 de março de 1987:
- Decreto-Lei nº 95.733, de 12 de fevereiro de 1988:
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998:
- Decreto-Lei nº 4.146, de 04 de março de 1942:
- Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961:



- Resolução CONAMA nº 005, de 06 de agosto de 1987:
- Resolução CONAMA nº 302 de 20 de março de 2002:
- Resolução CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002:
- Decreto nº 4.340 de 22 de julho de 2002:
- Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000:
- Decreto nº 3.834 de 05 de junho de 2001:
- Resolução CONAMA nº 010 de 14 de dezembro de 1988:
- Resolução CONAMA nº 010 de 03 de dezembro de 1987:
- Resolução CONAMA nº 011 de 03 de dezembro de 1987:
- Resolução CONAMA nº 007 de 17 de setembro de 1990:
- Resolução CONAMA nº 011 de 06 de dezembro de 1990:
- Resolução CONAMA nº 013 de 06 de dezembro de 1990:
- Portaria nº 07, de 01 de dezembro de 1988, da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional:
- Portaria IBAMA nº 887, de 15 de junho de 1990:
- Decreto nº 99.556, de 01 de outubro de 1990:
- Portaria IBAMA nº 57, de 05 de junho de 1997:
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985:
- Lei nº 7.735 de 22 de fevereiro de 1989:
- Lei nº 7.797 de 10 de julho de 1989:
- Resolução CONAMA nº 006 de 15 de junho de 1989:
- Resolução CONAMA nº 002 de 08 de março de 1990:



## 2.2 LEGISLAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE NA ÁREA DE RECURSOS HÍDRICOS

O principal instrumento normativo relacionado aos recursos hídricos no Estado do Rio Grande do Norte corresponde à Política Estadual dos Recursos Hídricos (Lei n° 6.908). Esta tem por finalidade, entre outros objetivos, planejar, desenvolver e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos; e assegurar que a água possa ser controlada e utilizada em padrões de quantidade e qualidade satisfatórios por seus usuários atuais e pelas gerações futuras. (Art. 1°).

### **Ela atende aos seguintes princípios:**

- O aproveitamento dos recursos hídricos tem como prioridade o abastecimento humano;
- A unidade básica de planejamento para a gestão dos recursos hídricos é a bacia hidrográfica;
- A distribuição da água no território do Rio Grande do Norte obedecerá sempre a critérios sociais, econômicos e ambientais;
- O planejamento, o desenvolvimento e a gestão da utilização dos recursos hídricos do Estado do Rio Grande do Norte serão sempre concordantes com o desenvolvimento sustentável;
- A água é um bem econômico e deve ser valorizada em todos os seus múltiplos usos;
- A outorga do direito de uso da água é um instrumento essencial para o gerenciamento dos recursos hídricos.

**Os principais instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos encontram-se estabelecidos no Art. 4° da Lei 6.908. São eles:**

- O Plano Estadual de Recursos Hídricos (Instituído pela Lei n° 6.367 de 14 de janeiro de 1993);
- O Fundo Estadual de Recursos Hídricos (regulamentado pelo Decreto n° 13.836 de 11 de março de 1998);
- A outorga do direito de uso dos recursos hídricos e o licenciamento de obras hídricas (regulamentada pelo Decreto n° 13.283 de 22 de março de 1997);
- A cobrança pelo uso das águas.





## 3 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

### 3.1 EIXOS ESTUDADOS

Os estudos para indicação dos barramentos constam do Projeto Básico (DNOCS, 2002) e dos Estudos Básicos, Viabilidade, Anteprojeto e Projeto Executivo da Barragem Bujari executado pela empresa Acquatool Consultoria S/S Ltda no ano de 2006.

Inicialmente o Projeto Básico havia indicado apenas um barramento que fica a cerca de 3,00 Km a montante da cidade de Nova Cruz, no Rio Bujari, antes de sua confluência com o Riacho Riachão, tendo como coordenadas UTM 227729 E / 9282835 N (Zona 25M).

Em 2006, a partir de estudos desenvolvidos pela Acquatool Consultoria S/S Ltda, foi identificada um eixo alternativo localizado imediatamente após a confluência entre o Rio Bujari e o Riacho Riachão.

#### 3.1.1 EIXO 1

Trata-se do eixo estudado no Projeto Básico do DNOCS (2002) com comprimento total de 700 m. (Fotografia 1)

Esse local de barramento, no aspecto morfológico, apresenta-se bem encaixado e está situado entre cumeeiras bem definidas e ombreiras íngrimes (Acquatool, 2006).

O sítio quando avaliado do ponto de vista geológico e geotécnico se observa que ele está situado sobre rochas do embasamento que são caracterizadas por migmatitos pouco fraturados pertencentes ao Complexo Presidente Juscelino e aflorando em grande parte do

Fonte: Acquatool Consultoria, 2006



**Fotografia 1** - Vista do boqueirão que abriga o Eixo 1.

eixo barrável. Sotoposto aos migmatitos ocorrem eventualmente paleo-cascalheiras compostas de paraconglomerados. Sedimentos aluvionais (Quaternário) chegam a atingir uma espessura de 4 m. A estabilidade geotécnica é compatível para edificação da barragem e obedece a padrões semelhantes de valores de permeabilidade para os aluviões (10-3 cm/s) e para as rochas do embasamento que apresentam baixa transmissibilidade hidráulica encontradas no estudo realizado no Eixo 3.

Um ponto que merece ser analisado quando da utilização do Eixo 1 é a possibilidade de inundação de parte da Barragem Pedro Targino com capacidade de acumulação na ordem de 4 hm<sup>3</sup>, constatado pelos estudos desenvolvidos pela Acquatool (2006).





### 3.1.1.1 EIXO 2 E 3

Os Eixos 2 e 3 estão situados num outro sítio que foi denominado de Boqueirão Alternativo. Esse local está situado imediatamente após a confluência entre o Rio Bujari e o Riacho Riachão, podendo ser implantado dois modelos de barramento, um retilíneo (Eixo 2) que perfaz um comprimento de 840 m ou outro com traçado otimizado (Eixo 3) que chega a atingir o comprimento de 760 m.

O estudo desenvolvido pela Acquatool, a partir de levantamentos topográficos e da cartografia disponível, chegou-se a uma previsão de acúmulo d'água entre 30 e 35 hm<sup>3</sup>, atingindo cotas reais inferiores a 89 metros e apresentando uma bacia hidráulica bem mais espraçada do que aquela proveniente do Eixo 1. Pelas inferências do estudo caso seja escolhi-

da essa opção a Barragem Pedro Targino não seria atingida pelas águas da Barragem Bujari.

As projeções apresentadas para o Eixo 2 nos mostram uma extensão de 676 m e uma seção longitudinal de 8.681 m<sup>2</sup>. Já o Eixo 3 apresenta uma extensão de 724 m com seção longitudinal de 8.209 m<sup>2</sup>, ou seja, o Eixo 3 apresenta uma extensão superior em 48 m, porém com uma redução de 472 m<sup>2</sup> de área a ser preenchida por material em relação ao Eixo 2. Essa diferença de área assegura uma maior viabilidade econômica para o Eixo 3 em detrimento do Eixo 2, haja vista que demandará uma menor quantidade de material para construção da barragem.

A Fotografia 2 mostra o boqueirão que poderá abrigar um dos eixos e nas Figuras 2 e 3 são observados os perfis dos Eixos 2 e 3 na altura máxima da cota real de 89 m.

Fonte: Acquatool Consultoria, 2006



**Fotografia 2** - Vista do boqueirão que abriga os Eixos 2 e 3.

Fonte: Acquatool, 2006.

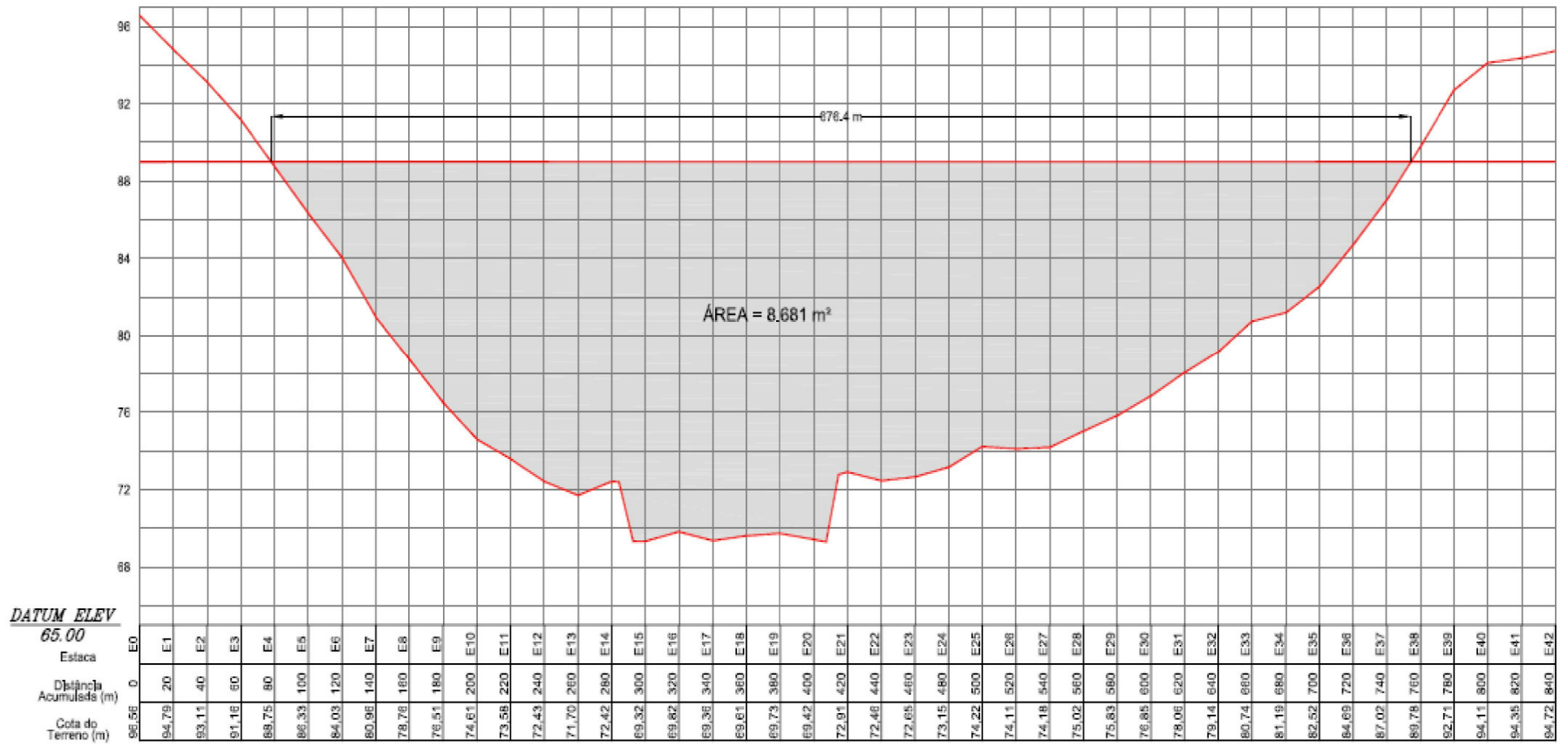


Figura 2 - Perfil longitudinal do Eixo 2.



Fonte: Acquatool, 2006.

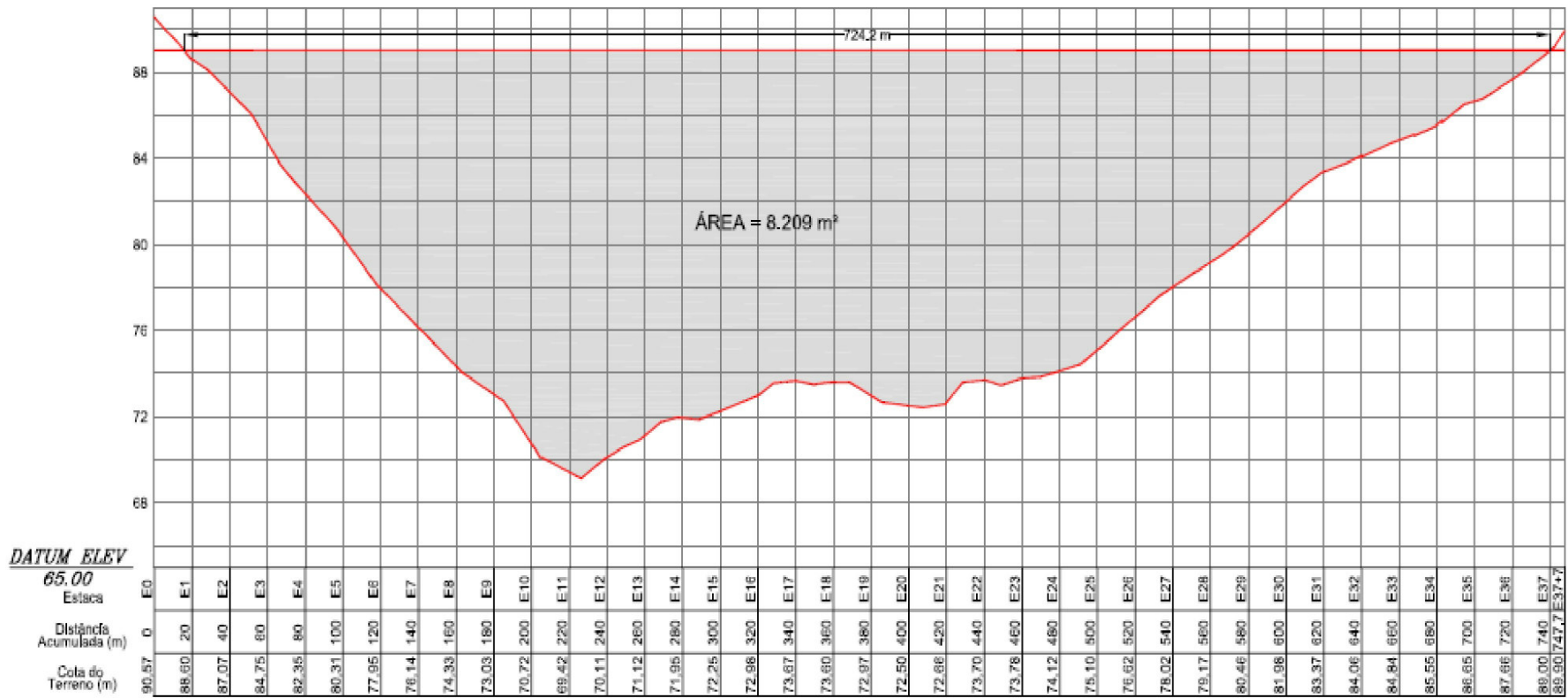


Figura 3 - Perfil longitudinal do Eixo 3



### 3.2 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA LOCALIZAÇÃO DA BARRAGEM BUJARI EM RELAÇÃO AOS ASPECTOS FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS DOS SÍTIOS

A partir da análise do Projeto Básico da Barragem Bujari (DNOCS, 2002) e dos estudos

feitos pela Acquatoool (2006) ficou constatado a existência de dois sítios que poderiam abrigar o barramento. Sendo o Eixo 1 no boqueirão mais proeminente e os Eixos 2 e 3 em outro boqueirão a jusante do primeiro.

Para efeito de visualização sintética dos fatores, inerentes aos traçados apresentados, se apresenta a tabela 1 com o resumo dos aspectos favoráveis e desfavoráveis de cada sítio.

**Tabela 1 - Aspectos favoráveis e desfavoráveis da localização dos eixos de barramento**

FATORES FAVORÁVEIS	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Situação futura da área inundada pela elevação do nível da água face a formação do lago	Apresenta área inundável inferior à área dos Eixos 2 e 3, porém a superfície do lago represado atingirá cotas mais elevadas.	Embora a área inundável seja maior em relação à área do Eixo 1, a superfície do lago represado atingirá cotas menos elevadas	Similar ao Eixo 2.
Estimativa do número de usuários a serem beneficiados pelas obras	De acordo com o Projeto Básico deverá beneficiar cerca de 135.000 habitantes para abastecimento humano. Usos como irrigação e piscicultura também estão previstos	Similar ao Eixo 1.	Similar ao Eixo 1.
Condições geológicas e geotécnicas da bacia hidráulica, do local do barramento, sangradouro e demais estruturas	A partir dos estudos básicos desenvolvidos a rocha onde será implantado o eixo barrável é caracterizada como migmatito, pouco fraturada e com afloramentos em grande parte da projeção do eixo. Salienta-se que o embasamento cristalino favorece o dimensionamento da fundação.	Similar ao Eixo 1.	Similar ao Eixo 1.
Morfologia do boqueirão.	O vale apresenta uma forma aproximada em "V", sendo o mais encaixo dos eixos pesquisados com a ombreira esquerda mais acentuada. Estima-se que seja a alternativa que apresenta o menor volume de material necessário para construção do barramento.	O boqueirão possibilitará a construção de uma barragem com traçado retilíneo. Todavia, estima-se que o volume de material necessário para barrar o vale é o maior dentre as alternativas em análise.	Similar ao Eixo 1.
Existências de jazidas de materiais para a construção das obras (material argiloso, pétreo e arenoso)	Segundo o Projeto Básico da Barragem Bujari os materiais construtivos são abundantes na área do barramento.	Similar ao Eixo 1.	
FATORES DESFAVORÁVEIS	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Benfeitorias passíveis de serem atingidas com a elevação do plano d'água	Para armazenar o volume especificado no Termo de Referência (33 hm <sup>3</sup> ), a área inundada deve atingir a barragem Pedro Targino, localizada a montante no Rio Calabouço, com capacidade de armazenamento de 4 hm <sup>3</sup> .	A partir da projeção do lago não foi identificado outro barramento de porte significativo que possa ser atingido pela barragem.	Similar ao Eixo 2.
Áreas de benfeitorias e de terras que deverão ser indenizadas, tais como áreas cultivadas e de jazidas.	As áreas atingidas são utilizadas para pecuária extensiva e agricultura de ciclo curto, havendo escassos moradores na área e poucas benfeitorias.	Similar ao Eixo 1.	Similar ao Eixo 1.
Condições geológicas e geotécnicas adversas na bacia hidráulica e nos demais locais das obras e estruturas.	De acordo com o projeto básico não foram identificadas condições adversas do substrato rochoso, exceto algumas poucas fraturas, com pequena probabilidade de causarem problemas na fundação.	Similar ao Eixo 1.	Similar ao Eixo 1.
Dificuldade de exploração das jazidas.	O Projeto Básico não identificou condições adversas, havendo abundância de materiais construtivos em áreas próximas ao sítio da barragem.	Similar ao Eixo 1.	Similar ao Eixo 1.

Fonte: Acquatoool Consultoria, 2006.





### 3.2.1 FATORES FAVORÁVEIS

Se analisarmos o fator área inundada podemos destacar que o Eixo 1 seria responsável pelo alagamento de uma área menor, porém atingiria a cota real de 95 m, ou seja, eleva as águas do reservatório para cotas mais altas que aquelas projetadas no Projeto Básico. Bem como, proporcionará a inundação parcial da barragem Pedro Targino, que fica a montante do Eixo 1. Quando feita a projeção levando-se em consideração os Eixos 2 e 3, os quais estão estabelecidos num mesmo ambiente, o lago se estabelece em cotas máximas na ordem de 89 m, porém projeta um lago com área superior aquela observada no Eixo 1.

Fazendo um balanço do ponto de vista ambiental o que se observa é que o Eixo 1 apresenta vantagens com relação aos outros Eixos quanto a menor área inundável, porém de outra parte inunda a Barragem Pedro Targino, ocupa terras mais altas propensas ao cultivo, recobre áreas com maior número de benfeitorias e causa maiores impactos nas encostas. Já o Eixo 2 e 3, projeta um lago bem maior, ocupando áreas mais baixas, favorecendo o salvamento de benfeitorias e preservando as áreas com cotas mais altas, onde ocorrem as melhores terras para cultivo.

Os outros fatores favoráveis: número de usuários a serem beneficiados, condições geológicas e geotécnicas, morfologia do boqueirão e existência de jazidas, apresentam as mesmas características para todos os barramentos, ou seja, sua influência na escolha da melhor alternativa locacional não é relevante ao ponto de interferir substancialmente na escolha.

### 3.2.2 FATORES DESFAVORÁVEIS

Quando se analisa os fatores desfavoráveis o que se observa é que as principais adversidades estão associadas aos impactos no meio antrópico e no meio biótico. O primeiro associado a ocupação de áreas habitadas com conseqüente destruição de benfeitorias. Já o segundo, se caracteriza pela ocupação de áreas anteriormente usadas por animais nativos ou domésticos, além da supressão vegetal que deverá ser executada no âmbito da projeção do lago considerando a cota máxima de cheia.

De um modo geral os fatores desfavoráveis se apresentam com certa similaridade nas alternativas estudadas, sendo o diferencial a destruição de benfeitorias que na alternativa do Eixo 1, se apresenta com maior probabilidade de atingir essas estruturas.

## 3.3 ALTERNATIVA SELECIONADA

A partir da análise do Projeto Básico da Barragem Bujari executado pelo DNOCS (2002) e levando-se em consideração os Projeto Básico e o Anteprojeto executado pela Acquatoool (2006), que fez a reavaliação da alternativa selecionada no primeiro projeto, fica evidente que a melhor alternativa do ponto de vista da concepção de projeto, econômico e ambiental é a alternativa denominada de Eixo 3, localizada no boqueirão alternativo que faz o barramento do Rio Bujari e do Riacho Riachão.



## 4 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 4.1 APRESENTAÇÃO

#### 4.1.1 OBJETIVOS

O empreendimento tem por objetivo aumentar as reservas de águas superficiais do Rio Grande do Norte e Paraíba, aproveitando o potencial hídrico do Rio Bujari possibilitando melhorias no abastecimento humano e industrial e expansão da agricultura irrigada.

Nesse sentido a construção da Barragem Bujari poderá beneficiar direta ou indiretamente os municípios potiguares: Nova Cruz, Passa e Fica, Serra de São Bento, Santo Antonio, Várzea, Espírito Santo, Montanhas, Pedro Velho, Canguaretama e Baía Formosa, bem como as cidades paraibanas Campo de Santana, Logradouro, Riachão, Dona Inês e Araruna, (áreas associadas ao aproveitamento da Barragem e dos seus empreendimentos associados).

A construção e operação da Barragem Bujari poderá inserir-se no contexto dos investimentos públicos destinados a estimular o crescimento dos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, consolidando um modelo de desenvolvimento regional sustentado que poderá vir a melhorar as condições de vida da população. O projeto em análise poderá, assim aproveitar as potencialidades naturais da região, consolidando um modelo de gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos que contempla seus usos múltiplos, sendo capaz de instituir relações sócio-ambientais mais justas.

#### 4.1.1.1 EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS E DECORRENTES DA BARRAGEM

O Açude Bujari tem como objetivo ampliar a infra-estrutura hídrica da região do Agreste Potiguar visando, desta forma, permitir um melhor aproveitamento dos recursos hídricos locais.

Em consequência da futura construção da barragem faz-se necessário a desapropriação da população, inserida na área afetada, sendo assim elaborado um plano de reassentamento. Observando a legislação incidente sobre o processo de desapropriação e reassentamento, destaca-se como principal objetivo deste Plano a necessidade de assegurar à população de baixa renda que reside ou desempenha atividades produtivas na área coincidente com a poligonal de desapropriação, condições de optar por soluções alternativas à mera desapropriação. De acordo com dados do DNOCS (2002), a alternativa escolhida pela população beneficiada foi a Agrovila, sendo já conhecida a localização dos lotes agrícolas e da área onde será montada a infra-estrutura urbana da mesma.

O Plano contempla assim as ações voltadas para a compensação e mitigação 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 dete-



rioração qualidade de vida. O plano de reassentamento prevê ainda alguns programas para ajudar a minimizar os impactos sofridos pela população que precisou ser deslocada, sejam eles econômicos, sociais ou ambientais.

### PROGRAMA DE GERAÇÃO DE RENDA

#### ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Geração de Renda terá como base o incentivo à produção agrícola e aquícola, duas alternativas que se adaptam à região e às comunidades.

Deverá iniciar-se com um programa de relacionamento com as comunidades locais para junto a elas elaborar as medidas adequadas de treinamento e apoio técnico.

O principal objetivo deste programa é potencializar os impactos positivos que a implantação e operação do empreendimento poderão acarretar sobre as comunidades locais. Especialmente formulado para compreender os mecanismos e estratégias de inserção nas comunidades locais, este programa visa estabelecer formas de relacionamento capazes de evitar ou minimizar os efeitos indesejáveis decorrentes da implantação de novas tecnologias agrícolas e de criatório de peixe, beneficiamento e conservação de pescado, atividades viáveis na região.

Todas as atividades de relacionamento com as comunidades locais deverão ser programadas em conformidade com os prazos das atividades de mobilização das obras e das atividades de operação do empreendimento, e o material didático deverá ser adaptado ao pú-

blico alvo. Deverá ser realizada uma avaliação periódica dos resultados, através de instrumental e práticas adequadas à natureza do programa, atualizando o que for considerado necessário.

O programa terá como proposta o desenvolvimento sócio-econômico, a sustentabilidade ambiental e a participação na vida comunitária.

Para isso o empreendedor poderá definir quatro frentes de atuação:

- Presença constante na vida comunitária, participando de fóruns e de iniciativas promovidas pela comunidade;
- Doações e patrocínios, atendendo, dentro das suas possibilidades, as necessidades de entidades locais ou instituições públicas;
- Programas sócio-ambientais, visando à consolidação da co-responsabilidade pelo meio ambiente; e o Implementação de canais adequados para fomentar o diálogo e a troca de experiências.

Neste sentido, um programa de relacionamento com as comunidades locais, além de contribuir de forma direta com a comunidade onde o empreendimento está inserido, poderá dar início a uma série de ações que integrem educação, meio ambiente, cidadania, geração de renda e voluntariado, com destaque para programas de educação, educação ambiental e saúde.

As premissas deste programa são:

- Respeito aos valores regionais;
- Desenvolvimento compartilhado com a comunidade;
- Consolidação do desenvolvimento sustentado e sustentável;
- Compartilhamento de informações e divulgação de tecnologias agrícolas ambientalmente sustentáveis, junto às possibilidades



de beneficiamento de matérias primas.

Outra questão que poderá ser abordada dentro deste programa é a participação da comunidade reassentada em ações de voluntariado, consolidando a cultura da responsabilidade social.

É desejável, no marco deste empreendimento, trabalhar para desenvolver projetos que favoreçam a transferência de conhecimentos e técnicas, reconhecendo as competências e habilidades da população local. Neste sentido, estimulando o intercâmbio de informações ou oferecendo suporte técnico e operacional, o empreendimento ora analisado poderá contribuir para com o desenvolvimento local.

Esta colaboração poderá se dar através de cursos gratuitos sobre tratamentos culturais, criação e beneficiamento de pescado para pessoas de baixa renda, incorporando o conhecimento e as habilidades regionais nas formas de desenvolvimento a serem consolidadas. É de fundamental importância a participação da própria comunidade na elaboração e implementação de cursos profissionalizantes, visando formar mão de obra técnica e proporcionando uma oportunidade de qualificação profissional para pessoas que estão fora do mercado de trabalho.

Ações de educação ambiental e limpeza da faixa de entorno do reservatório também poderão ser inseridas dentro deste programa. Plantio de mudas e conscientização das comunidades residentes no entorno da barragem pode ser o começo de uma parceria a ser estabelecida com o órgão ambiental estadual. Neste sentido, um programa de relacionamento com as comunidades locais deve conciliar as atividades produtivas com a proteção do meio ambiente e a adoção de valores de responsabilidade social.

Uma vez implantado, poderá dar-se início à apresentação e divulgação do programa de treinamento de recursos humanos e capacitação de mão de obra, diretamente vinculada ao anterior. Este programa assegurará treinamento e capacitação de mão de obra local como forma concreta de assumir a responsabilidade social pela implantação e operação do empreendimento.

Uma vez que há atividades a serem desenvolvidas antes do início da fase de operação da barragem, é possível aplicar um programa de treinamento de recursos humanos com a devida antecipação.

Um curso de curta duração sobre criação, conservação e beneficiamento de pescado poderá ser dirigido aos reassentados para difundir esta atividade relacionada com o empreendimento. Poderá ser oferecido, ainda, outro curso de curta duração para uma população de jovens (maiores de 14 anos e com frequência escolar constatada).

Com o objetivo de capacitar mão de obra local para a produção e beneficiamento dos produtos. Estes programas poderão contar com o apoio e a contribuição da EMBRAPA e do DNOCS, os mesmos fornecendo suporte tecnológico à implantação deste tipo de empreendimento.

Numa escala mais reduzida, as cooperativas de aquicultura poderão contribuir e desenvolver um programa de reciclagem profissional permanente, dentro de uma política de valorização da mão de obra existente. Também poderá ser necessário o treinamento de toda a equipe de trabalho para capacitá-la no que diz respeito a conceitos básicos de higiene e, sobretudo no que concerne ao processo de manipulação de alimentos. Este programa de capacitação terá cumprido o seu objetivo





quando integrar todos os funcionários num mesmo esquema produtivo, onde todos são responsáveis pela qualidade do que é produzido.

## 4.2 HISTÓRICO DO PROPONENTE

Dentre os órgãos regionais, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, se constitui na mais antiga instituição federal com atuação no Nordeste. Criado sob o nome de Inspetoria de Obras Contra as Secas - IOCS através do Decreto 7.619 de 21 de outubro de 1909 editado pelo então Presidente Nilo Peçanha, foi o primeiro órgão a estudar a problemática do semi-árido. O DNOCS recebeu ainda em 1919 (Decreto 13.687), o nome de Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas - IFOCS antes de assumir sua denominação atual, que lhe foi conferida em 1945 (Decreto-Lei 8.846, de 28/12/1945), vindo a ser transformado em autarquia federal, através da Lei nº 4229, de 01/06/1963.

Sendo, de 1909 até por volta de 1959, praticamente, a única agência governamental federal executora de obras de engenharia na região. Construiu açudes, estradas, pontes, portos, ferrovias, hospitais e campos de pouso, implantou redes de energia elétrica e telegráficas, usinas hidrelétricas e foi, até a criação da SUDENE, o responsável único pelo socorro às populações flageladas pelas cíclicas secas que assolam a região.

O DNOCS, conforme dispõe a sua legislação básica, tem por finalidade executar a política do Governo Federal, no que se refere a:

- a) beneficiamento de áreas e obras de proteção contra as secas e inundações;
- b) irrigação;
- c) radicação de população em comunida-

des de irrigantes ou em áreas especiais, abrangidas por seus projetos;

d) subsidiariamente, outros assuntos que lhe sejam cometidos pelo Governo Federal, nos campos do saneamento básico, assistência às populações atingidas por calamidades públicas e cooperação com os Municípios.

A IOCS adquiriu caráter permanente como Repartição, graças ao decreto 9.256, de 28 de dezembro de 1911. Desde cedo, passou a sofrer alterações através dos decretos no. 11.474, de 03 de fevereiro de 1915, no. 12.330, de 27 de dezembro de 1916 e no. 13.687, de 09 de julho de 1919, que ampliou o nome para Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas - IFOCS.

Até 1915 a Repartição deu grande ênfase a estudos cartográficos, tendo feito mapas de vários Estados. E procurou ativar a perfuração de poços, a construção de estradas de rodagem e carroçáveis, a de açudes públicos e incentivar a de açudes particulares, concedendo-lhes "prêmios" (subsídios) de até 50% do orçamento. Alguns reservatórios surgiram aqui e ali.

A IOCS, depois IFOCS, hoje DNOCS sempre dominou os conhecimentos do projeto e da implantação das obras civis (hidráulicas) de irrigação, não conseguindo obter resultados mais expressivos na irrigação do ponto de vista agrônomo, apesar de ter alcançando êxito pioneiro nos aspectos científicos das ciências agrológicas, no IAJAT. É que somente na década de trinta, ou seja, uma vintena de anos após criada a IOCS, a Inspetoria se aproximou da irrigação do ponto de vista agrônomo e das pesquisas agrológicas, como se mencionará adiante.

É conveniente destacar os condicionamentos sociais e econômicos que se antepunham



ao desenvolvimento auto-sustentado nordestino, entre os quais a exigüidade dos recursos hídricos agravada pela ocorrência cíclica, mas de periodicidade até hoje desconhecida, das secas.

A Inspeção foi encarregada de acumular água aos sertões, e nisso, foi eficiente e eficaz. Mas, não tinha por obrigação fomentar o desenvolvimento da agricultura (do ponto de vista agrônomo).

Em dezembro de 1945, o Presidente José Linhares e o Ministro Maurício Joppert da Silva, promovem a reformulação da IFOCS, transformando-a em DNOCS, inserindo em sua nova estrutura, o Serviço Agro-Industrial e o Serviço de Piscicultura, evolução das antigas comissões técnicas criadas em 1932.

Ao DNOCS restou, também, a atribuição de orientar as tarefas de instituir estratégias coerentes, com o objetivo de desenvolver a produção agrícola, no âmbito dos perímetros irrigados.

Dentre os inúmeros trabalhos realizados pelo DNOCS, pode citar: Barragem Almas, em Cajazeiras/PB, Barragem Arrojado Lisboa, em Quixadá/CE, Adutora do Moxotó - Pernambuco e Sistema adutor de Acaua, na Paraíba. Essas informações estão disponíveis no site: <http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/>.

### 4.3 JUSTIFICATIVAS PARA O EMPREENDIMENTO

O semi-árido do Nordeste brasileiro abrange a maior parte dos nove estados da região Nordeste, a região Setentrional do Estado de Minas Gerais e o Norte de Espírito Santo, a sua população é de 26,4 milhões de habitantes ocupando uma área de 1.142.000 Km<sup>2</sup>. É nesse domínio que se encontra o Polígono das Se-

cas, com uma área de 121.490,9 km<sup>2</sup>, abrange oito Estados nordestinos, o Maranhão é a única exceção, além da área de atuação da Adene em Minas Gerais, e compreende as áreas sujeitas repetidamente aos efeitos das secas (ADENE, 2007).

Segundo Cavalcante & Arruda (2008), a falta de água faz com que a população rural e das pequenas cidades fiquem submetidas a condições de extrema dificuldade. A capacidade de suporte da região é pequena e o desmatamento atualmente em acelerada progressão e já em enormes proporções a reduz ainda mais.

Nesse contexto, a construção da Barragem Bujari, visa atender aos anseios dos mais diversos segmentos sociais dos municípios a serem imediatamente beneficiados, bem como os municípios vizinhos que poderão, caso sejam implantadas as obras decorrentes ou associadas, também melhorar suas atividades produtivas e/ ou seus índices de desenvolvimento.

Por fim, o empreendimento visa a melhoria das condições de vida da população, trazendo segurança hídrica e melhorando o aproveitamento das potencialidades naturais da região para a sua inserção num modelo de gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos e instituinte de relações sócio-ambientais mais justas.

### 4.4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A barragem Bujari é do tipo com reservatório, sendo esse tipo caracterizada por reter água atrás da barragem para armazenamento sazonal, anual e, em alguns casos, plurianual do fluxo do rio.

O local proposto para o barramento, segundo a avaliação dos estudos da Acquatool



(2006) e como já explicitado no capítulo anterior, fica a cerca de 3,00 km a montante da cidade de Nova Cruz, no Rio Bujari, situado imediatamente após a confluência entre o Rio Bujari e o Riacho Riachão - Eixo 3.

Assim, como na bacia hidrográfica contribuinte à Barragem Bujari não há reservatórios com capacidade de acumulação de, pelo menos, 5 - 10 hm<sup>3</sup>, na determinação da vazão regularizada pela Barragem Bujari não seriam, a princípio, consideradas as barragens Calabouço (3 hm<sup>3</sup>, aproximadamente) e Pedro Targino (4 hm<sup>3</sup>, aproximadamente). A Barragem Calabouço localiza-se no rio homônimo, bem próximo a cidade de Passa-e-Fica/RN. Já a Barragem Pedro Targino localiza-se no Rio Bujari.

Considerando que estas duas barragens (Calabouço e Pedro Targino), apesar de pequenas, achou-se importante incorporar as Barragens Calabouço e Pedro Targino à simulação da operação da Barragem Bujari, de tal forma que as duas barragens relatadas compusessem o sistema, descontando dos volumes

escoados, a parcela hídrica evaporada de seus reservatórios. Não obstante, a determinação da vazão regularizada pela Barragem Bujari é uma simulação integrada de três reservatórios, onde os dois de montante entram no sistema sem regularizar vazão alguma e, tão somente, evaporando a água que lhes é acumulada e vertendo o excedente das afluências em direção à Barragem Bujari.

Quanto aos deflúvios, a média anual gerada na bacia hidrográfica da Barragem Bujari é de pouco mais de 85 mm, mostrando que menos de 12% da pluviometria média anual transforma-se em vazões. Ainda a nível anual, verifica-se que o coeficiente de variação é elevado (1,0), porém, inferior ao valor de cerca de 2,0, ou mais, observado no sertão nordestino. Quanto ao deflúvio médio mensal, os meses de abril e julho apresentam os maiores valores, 19,6 mm e 22,2 mm respectivamente, totalizando 49% da média escoada anualmente.

No quadro abaixo, se encontra o resumo dos dados técnicos da Barragem Bujari.

### Dados técnicos

#### Ficha técnica Barragem Bujari

##### Características gerais

- Localização: Divisa dos Estados RN/PB, nas proximidades de Nova Cruz-RN (UTM 229.115E e 9.282.469N - Zona 25M);
- Bacia Hidrográfica: Rio Curimataú
- Rio barrado: Rio Bujari
- Área da bacia hidráulica: 565 ha
- Área da bacia hidrográfica: 689 Km<sup>2</sup>
- Capacidade (cota soleira): 32.759.432 m<sup>3</sup>
- Vazão Regularizada: 810 L/s para G = 90% e 386 L/s para G = 99% (Sem Vol. Alerta) 470 L/s para G = 90% (Com Vol. Alerta).

##### Maciço de Terra Homogênea

- Cota de coroamento: 90 m
- Altura máxima: 23,67 m;
- Extensão: 744,45 m;
- Largura do coroamento: 6,00 m

##### Vertedouro

- Tipo: Soleira espessa
- Cota da soleira: 85,0 m
- Extensão: 130,0 m
- Vazão afluente: 726 m<sup>3</sup>/s (100 anos - Cenário 2\*); 5.388 m<sup>3</sup>/s (1.000 anos Cenário 2 - arrombamento Pedro Targino e Calabouço)
- Vazão efluente: 382 m<sup>3</sup>/s (100 anos - Cenário 2); 1.596 m<sup>3</sup>/s (1.000 anos - Cenário 2).

\* Cenário 2 - Levando em consideração as barragens Calabouço e Pedro Targino.





## **MATÉRIAS PRIMAS NECESSÁRIAS E TECNOLOGIAS PARA CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO**

A partir do reconhecimento realizado na área de influência da futura Barragem Bujari foram identificadas 04 jazidas de terra, 03 pedreiras e 01 areal disponíveis para o fornecimento do material de construção a ser utilizado na obra, apresentando

assim um forte potencial de exploração de jazidas.

Segundo estudos realizados pela Acqua-tool Consultoria (2006), a região é beneficiada com ocorrências de pequenos a médios depósitos, sendo que grande parte destes estão paralisados, verificando apenas exploração mineral em bases rudimentares, restritas na quase totalidade a garimpagem esporádica. Os minerais ocorrentes são: Argilas, Areia e Rochas (Migmatitos e Gnaiss).







## 5 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

### 5.1 ESTABELECIMENTO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Entendem-se como Áreas de Influência os diferentes espaços geográficos nos quais serão sentidos os impactos diretos e indiretos do empreendimento nas fases de implantação e de operação. A sua delimitação é peça-chave nos estudos, uma vez que somente a partir de seu reconhecimento é que será possível orientar as diferentes análises temáticas, bem como a intensidade dos impactos a serem provocados pelo empreendimento.

Na delimitação das áreas de estudo, levamos em consideração, dentre outras, as seguintes variáveis:

- Características e abrangência do projeto (área do reservatório, canteiro de obras, áreas de empréstimo e de bota-fora, acessos, acomodação da mão-de-obra, etc.);
  - bacia hidrográfica;
  - características específicas da região;
  - alternativas de localização de barramentos;
  - possíveis interferências ambientais no trecho do rio a jusante do empreendimento;
  - possíveis interferências com comunidades e suas atividades no entorno do barramento e do reservatório, inclusive nas vias de comunicação;
  - legislação ambiental pertinente, principalmente no que se refere à delimitação da faixa de preservação permanente ao longo do reservatório.

Considerando essas variáveis foram defi-

nidas duas áreas de estudo: a Área de Influência Indireta (AII) e a Área de Influência Direta (AID), incluindo esta última o seu entorno. Esse tratamento é simplificado, podendo ser mantido no caso de exigência de estudos completos, ou alterado, a critério do órgão ambiental licenciador.

Considera-se como Área de Influência Direta aquela cuja abrangência dos impactos incide diretamente sobre os recursos naturais e antrópicos locais. Normalmente, a AID abrange a região de intervenção direta, necessária à implantação do empreendimento e o seu entorno (barramento e casa de força, reservatório, acessos, canteiros, alojamentos da mão-de-obra, bota-fora e áreas de empréstimo).

Por sua vez, a Área de Influência Indireta abrange a região onde, indiretamente, são sentidos os impactos do empreendimento. Essa Área, normalmente, compreende o conjunto ou parte de municípios que terão suas terras afetadas, bem como a área da bacia hidrográfica que, independentemente do recorte municipal, se caracteriza como o cenário potencial de processos naturais ou socioeconômicos e que, de alguma forma, podem interferir ou sofrer interferências do aproveitamento. Diversos exemplos podem ser citados, como a criação de expectativas, a contratação de mão-de-obra local ou regional, o incremento das atividades comerciais, o aumento do tráfego, a utilização de serviços em cidades próximas sobrecarregando a infra-estrutura da região, etc.

Os levantamentos e análises temáticas deverão ser diferenciados para cada uma das duas Áreas, sendo necessária, na AID, a realiza-



ção de investigações mais aprofundadas, uma vez que nela se verificarão os principais impactos.

### **5.1.1 FATORES CONSIDERADOS E OBSERVADOS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

#### **ASPECTOS CLIMÁTICOS**

A área a ser diretamente impactada pelo empreendimento, limita-se ao entorno imediato da região selecionada, ou seja, no âmbito da locação.

#### **GEOLOGIA**

Neste caso a área fica restrita às adjacências do empreendimento, levando em consideração as ocorrências geológicas locais.

#### **PEDOLOGIA**

Considerando que o empreendimento implica na alteração da cobertura original do solo na área da locação e acessos, considerar-se-á como área de influência direta para esse fator a área correspondente à base do poço e acessos e suas adjacências.

#### **HIDROGEOLOGIA**

Considerando-se o fato de que o meio aquoso é homogêneo e que não foi identificada a ocorrência de ecossistemas estuarinos, nem a presença de água subsuperficial na área, entende-se que este fator não será considerado para a área de influência direta.

#### **SÍTIO NATURAL E PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO E ARQUEOLÓGICO**

No caso de ocorrência de sítios naturais e/ou na presença de sítios arqueológicos, os mesmos devem ser incluídos como área de

influência indireta desde que localizado(s) a, pelo menos, 10 km da área do empreendimento. Com relação ao patrimônio espeleológico, caso haja ocorrência em um raio de 250 m da área em apreço, a mesma será considerada dentro da área de influência direta, conforme determinado na Resolução CONAMA 347/2004.

#### **FATOR VEGETAÇÃO**

A área de influência direta sobre este fator foi estabelecida dentro de um círculo máximo de 500m a partir da área do empreendimento. Para este caso, considerar-se-á, área de influência direta, a ocorrência do(s) bioma(s) predominante(s) na região.

#### **FAUNA**

A área de influência direta, neste caso, compreende toda área do empreendimento, onde a fauna poderá sofrer impactos imediatos, como por exemplo, o afugentamento de algumas espécies, e a perda de seus locais de reprodução e de alimentos, em virtude da supressão vegetacional.

#### **MEIO ANTRÓPICO**

Indiretamente a área impactada será considerada o município sede onde está inserido o empreendimento. A área de influência direta para este fator será considerada aquela adjacente à área do empreendimento, porventura, estejam alocadas famílias, comunidades e ou assentamentos.

### **5.1.1.2 JUSTIFICATIVA DA DEFINIÇÃO DOS LIMITES DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

A demanda de recursos naturais, as restri-



ções e ofertas ambientais e as ações antrópicas, geram a necessidade de materializar o processo de compatibilização entre o desenvolvimento, a conservação e a preservação do meio ambiente, como forma de propiciar o desenvolvimento sustentável. Assim, o grande desafio é incorporar uma nova estratégia de ação visando um desenvolvimento equilibrado, compatível com a organização da ocupação do espaço, o uso racional da oferta ambiental existente e a conservação e preservação do meio ambiente.

A degradação atualmente em curso decorrente da interferência humana nos sistemas hídricos é uma barreira significativa para o alcance de bons indicadores de qualidade de vida. A utilização ecologicamente não-sustentável do ecossistema aquático eleva o potencial de mudanças ecológicas graves e irreversíveis.

Destarte justificamos a delimitação da área de influência para este empreendimento, considerando que o presente estudo auxilie no empreendimento do projeto em apreço de forma a:

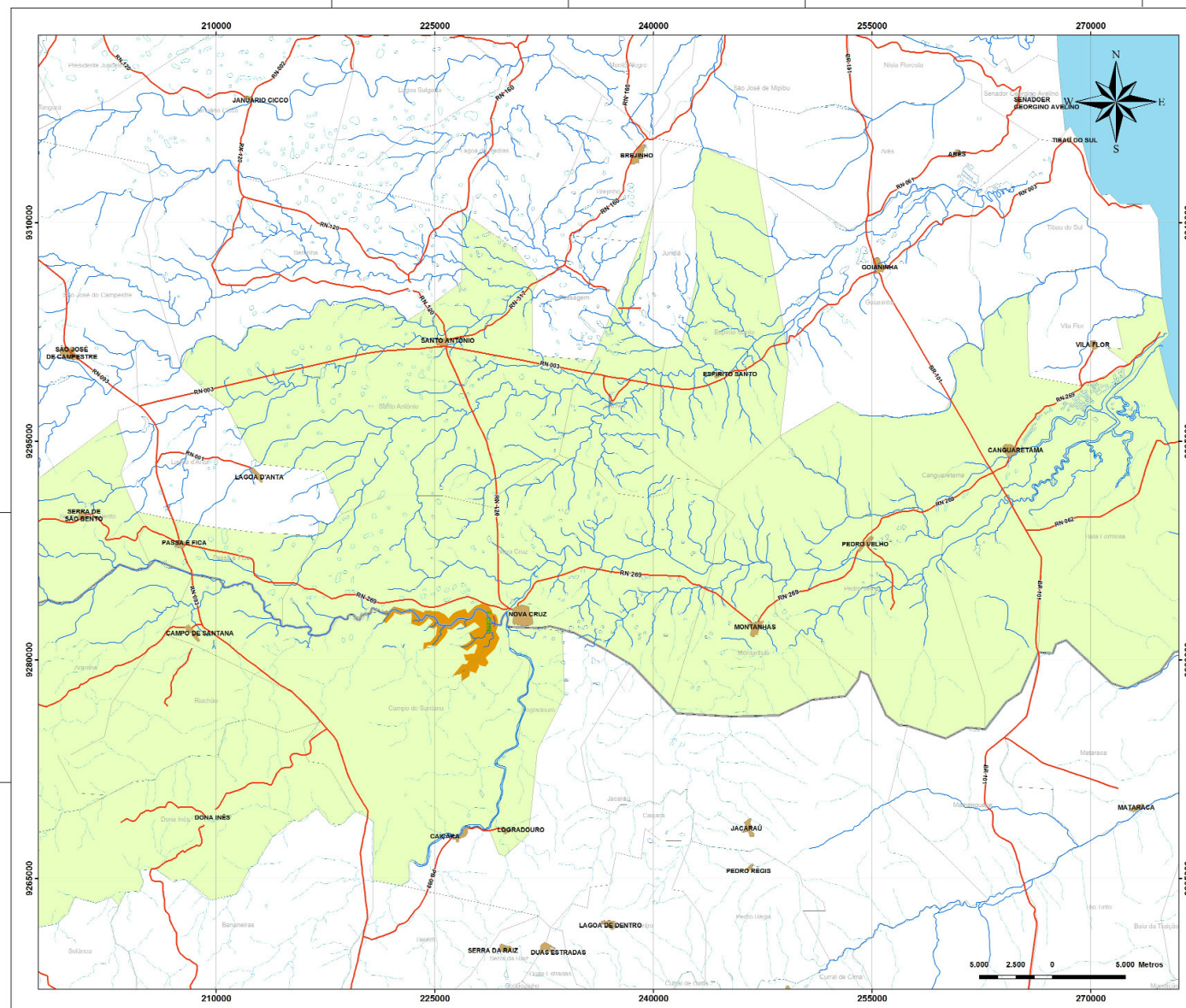
- Reduzir ao máximo o número de pessoas afetadas, principalmente as que necessitem de reassentamento involuntário;
- Prolongar a vida útil da barragem, não sendo esta reduzida devido a problemas de sedimentação de seu reservatório;

- Que não haja declínio da produção pesqueira e consequentes perdas no que se refere ao nível de nutrição das populações ribeirinhas;
- Evitar a redução da diversidade genética de espécies;
- Que os impactos positivos oriundos da construção e operação da barragem superem as perdas da produção agrícola;
- Que a qualidade da água mantenha-se em níveis aceitáveis;
- Que as alterações no ciclo hidrológico a jusante não comprometa os demais usos da água por parte da população, tampouco os ecossistemas, especialmente em suas zonas úmidas;
- Que a barragem torne-se um fator de integração regional, no sentido de evitar perdas culturais e estéticas.

### 5.1.1.3 APRESENTAÇÃO DAS ÁREAS GEOGRÁFICAS

A delimitação das áreas é apresentada no mapa 2, com escalas adequadas, onde está indicado que o projeto não contraria as leis locais de uso do solo, nem interfere com planos governamentais, especialmente municipais, de desenvolvimento, apresentando ainda as comunidades e municípios afetados.

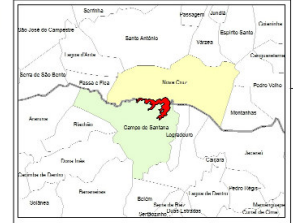




**LEGENDA**

- RODOVIA PAVIMENTADA
- DRENAGEM PERMANENTE
- DRENAGEM INTERMITENTE
- LIMITE ESTADUAL
- BARRAMENTO
- MASSA D'ÁGUA PERMANENTE
- MASSA D'ÁGUA INTERMITENTE
- ZONA URBANA
- LIMITE MUNICIPAL
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

**MAPA DE SITUAÇÃO**



**FONTE DE DADOS**

Carta Topográfica São José de Campestre SB 25 Y-A-I (1054), São José de Mipibu SB 25 Y-A-II (1055), Solânea SB 25 Y-A-IV (1133), Guarabira SB 25 Y-A-V (1134) da SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - Departamento de Recursos Naturais - Divisão de Cartografia - Escala 1:100.000 - Ano: 1972  
Matriz Municipal Digital, IBGE, 2001

CONTRATANTE		CONTRATAÇÃO	
CLIENTE E FUNDADOR	DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS		
PROJETO	EIA-RIMA BARRAGEM BUJARI		
Fase	BACIA HIDROGRÁFICA BUJARI		
MUNICÍPIO	NOVA CRUZ-RN E CAMPO DE SANTANA-PB		
TÍTULO	ÁREAS DE INFLUÊNCIA		
PLANEJADOR	SÉRGIO COELHO	VERIFICADOR	GUTEMBERG DIAS
DATA	09/03/2009	DATA IMP	SAD 69 UGGI - 1967 MC 33 W
PROJEÇÃO	UTM	ZONA	25 SUL
ESCALA	1:125.000		PAISAGEM
RESPONSÁVEL TÉCNICO	RFB/RSB		
	00		



Mapa 2- Delimitação das áreas de influência





De acordo com o mapa da área de influência, foram identificadas na área do empreendimento um total de 34 comunidades, das quais 01 se encontra na área urbana da cidade de Nova Cruz/RN, chamada Boqueirão. Na Zona Rural temos:

- No Estado da Paraíba: Fazenda Dois Irmãos, Pedra Tapada, Fazenda Santa Gertrudes, Bonsucesso, Riachão, Lagoa Limpa. Boa Água, Riacho de Pólvora, Barra, Barra de Baixo, Barra dos Targinos, Serrote do Bezerra, Fazenda Bom Sucesso, Pinhões, Zacarias, Imbaúba, Abreu de Baixo. Corema e Lagoa de Pedra;
- No Estado do Rio Grande do Norte: Vár-

zea Nova, Cachoeira do Juriti, Capim Açú, Lagoa do Peixe, Lagoa da Cruz, Lajeiro da Onça, Barbaço, Fazenda Barbaço, Lagoa dos Currais, Lagoa Seca, Arisco, Fazenda Trincheira, Cajazeira e Primeira Lagoa.

Na Zona Urbana serão consideradas como área de influência as sedes dos seguintes municípios:

- No Estado da Paraíba: Campo de Santana, Logradouro, Riachão, Dona Inês e Araruna;
- No Estado do Rio Grande do Norte: Nova Cruz, Passa e Fica, Serra de São Bento, Santo Antonio, Várzea, Espírito Santo, Montanhas, Pedro Velho, Canguaretama e Baía Formosa.



## 6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 6.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

#### 6.2.1 MEIO FÍSICO

##### 6.2.1.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

###### 6.2.1.1.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCO GEOTÉCNICO E DE FUGA D'ÁGUA

O detalhamento geológico/geotécnico da Área de Influência Direta teve como principal objetivo efetuar uma criteriosa inspeção no subsolo local, de forma a conhecer melhor as características da área. Os estudos geotécnicos foram executados pela empresa TECNORD - Tecnologia Nordeste de Solos e Fundações Ltda com sedena Rua Teodorico Barroso, 500 - Montese - Fortaleza/CE, FONE/FAX: (85) 3491-6777, tendo sido supervisionado pela Acquatoool Consultoria.

Estratigraficamente se observa imediatamente sob o terreno aluvionar um estrato constituído por um granito alterado a são, que apresenta, em ensaios de perda d'água nele realizados e baixa transmissibilidade hidráulica.

###### 6.2.1.1.2 ÁREAS DE INTERFERÊNCIA DO EMPREENDIMENTO COM ATIVIDADES MINERÁRIAS FORMAIS E INFORMAIS

As áreas de interferências do empreendimento com as atividades minerais formais e informais foram avaliadas a partir de duas metodologias distintas: a primeira teve como base a análise dos dados oriundos do DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral, a partir do seu

sítio na internet ([www.dnmp.gov.br](http://www.dnmp.gov.br)), no qual foi possível identificar os títulos minérios concedidos pela União na Área de Influência Direta e Indireta da barragem; o segundo, a partir do levantamento em campo de áreas que poderiam se caracterizar como atividade mineira, mesmo sendo de cunho informal.

A análise das informações contidas no cadastro mineiro e disponibilizadas no site do DNPM não apresentou diplomas concedidos à pesquisa ou exploração de bens minerais no âmbito da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. Sendo, identificado apenas ocorrências de diplomas legais concedidos na Área de Influência Indireta (AII).

A partir do levantamento em campo foi possível identificar ocorrências de áreas de interesse para mineração e áreas que estiveram ou estão em uso para o desenvolvimento de atividades mineiras. De um modo geral a AID do empreendimento apresenta ocorrências de pequenos a médios depósitos, sendo que a grande parte está paralisada, verificando apenas exploração mineral em bases rudimentares, restritas na quase totalidade a garimpagem esporádica. Os bens minerais identificados são: argilas, areia e rochas (migmatitos e gnaisses) para uso na construção civil.

#### ARGILA

As ocorrências de argilas podem ser identificadas no âmbito da AID nas várzeas dos principais cursos d'água. Essas argilas são utilizadas basicamente na construção de casas de taipa e na produção artesanal de tijolos e telhas (Fotografia 3).



**Fotografia 3** - Olaria situada na AID do empreendimento.

Na região predominam as argilas do tipo secundárias (detrítica), ou seja, são argilas provenientes do transporte e posterior deposição. São jovens (holocênicas), com idade inferiores a 12.000 anos. Sua co-

loração é geralmente cinza grafite a marrom escuro, plásticas e bastante cerosas. Na Fotografia 4 é possível identificar local de extração de argila para uso na produção de tijolos.





**Fotografia 4** - Vista geral da olaria localizada na AID do empreendimento.

## AREIA

As ocorrências de areia estão associadas às aluviões presentes nos rios e riachos que cortam a AID do empreendimento.

Esse bem mineral é utilizado pela população no entorno do empreendimento como agregado da construção civil, ou seja, a área lavada como é chamada na região, entra na composição da argamassa utilizada para o reboco das casas e fixação da alvenaria, bem co-

mo, na composição do cimento para concretagem.

Ao longo do rio Bujari foi possível a identificação de algumas áreas, principalmente, aquelas onde se observa passagens de estradas contando o leito do rio, de extração de areia (Fotografia 5). Porém vale ressaltar que a extração se dá de forma aleatória e no padrão de garimpagem, ou seja, não foi identificada nenhuma extração com utilização de máquinas (enchadeiras, retroscavadeiras, etc).





Fonte: Acquatool, 2006.



**Fotografia 5** - Extração de areia no leito do rio Bujari.

### ROCHAS (MIGMATITOS E GNAISSES)

A exploração dos migmatitos e gnaisses são para uso na construção civil em forma de brita, pedra tosca e pedras de talho (paralelepípedo e lajotões).

Geologicamente essas rochas ocorrem em formas de lentes e algumas com patamares tabuliformes; apresentam-se maciças de cor variando entre o cinza e o róseo, possuindo textura das mais variáveis e apresentando foliação nas bordas dos corpos.

Na área do empreendimento foi observada uma pequena extração de rocha de forma rudimentar que, segundo informação de popu-

lares, empregava até 20 (vinte) pessoas. A rocha extraída do local era utilizada para produção de paralelepípedo e meios fios, tendo como mercado consumidor os municípios circunvizinhos. Ainda, foi constatado que a extração se encontra paralisada devido a interferência do IBAMA ou IDEMA que proibiu a extração por falta do devido licenciamento mineral e ambiental. O proprietário proibiu a equipe de campo de fotografar a área da lavra.

Na Fotografia 6 é observado uma extração de rocha migmatítica na AII da barragem. A Fotografia é proveniente do relatório do Estudo Básico da Acquatool para a Barragem de Bujari.



Fonte: Acquatool, 2006.



**Fotografia 6** - Extração de migmatito para uso na construção civil (meio fios).

### 6.2.1.1.3 CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA SUPERFICIAL E DE SETORES COM DIFERENTES GRAUS DE SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS EROSIVOS E DEPOSICIONAIS

Guimarães et al. (2008) ressaltam que na compreensão dos processos controladores dos movimentos de massa e no planejamento do

uso da terra, torna-se necessário avaliar a estabilidade das encostas. Dessa forma, o desenvolvimento de metodologias que utilizem técnicas de sensoriamento remoto e Sistemas de Informação geográficas (SIG) torna-se essencial.

É possível observar no mapa de declividade (Figura 4) a área ocupada pelas diferentes classes.

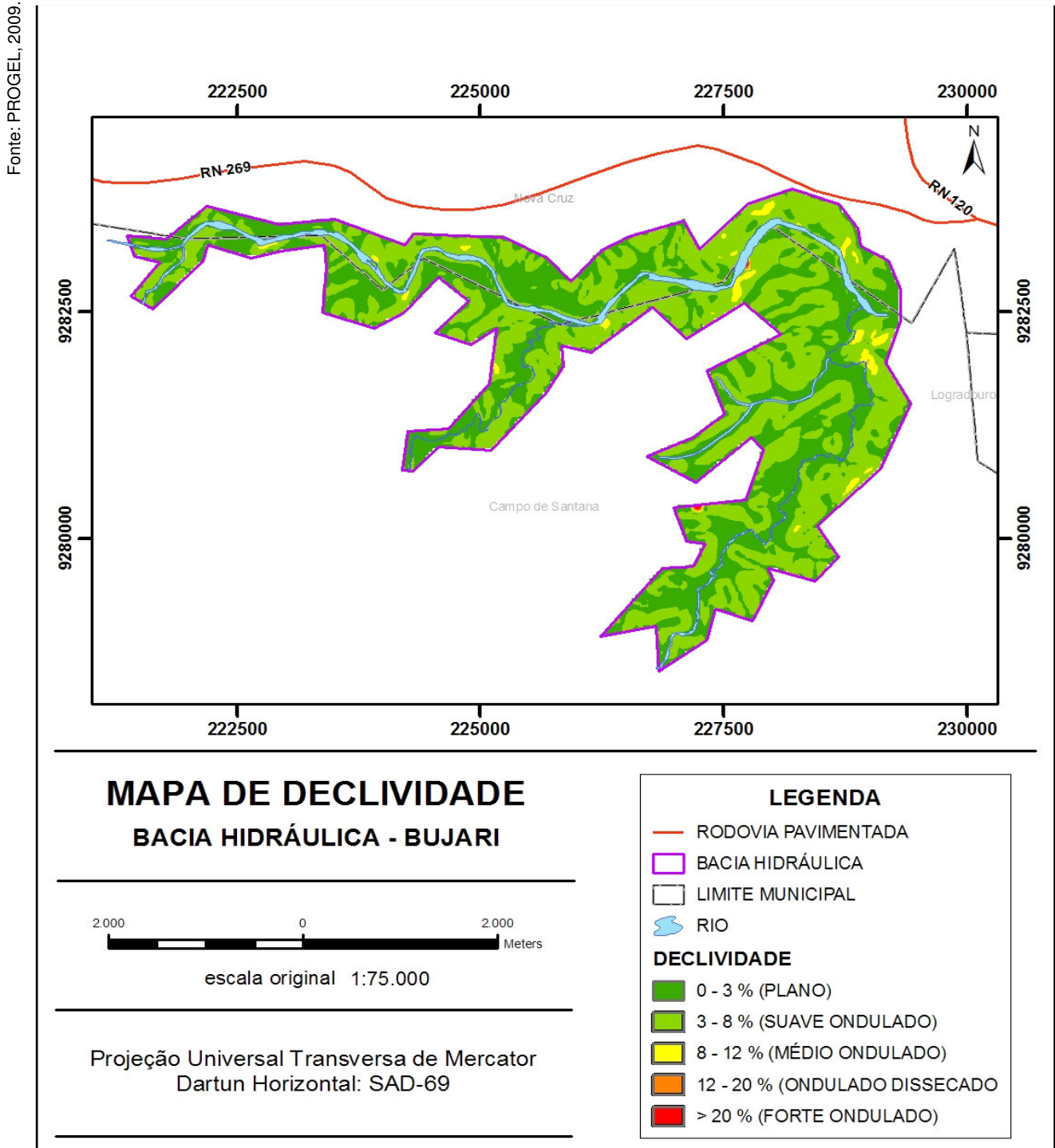


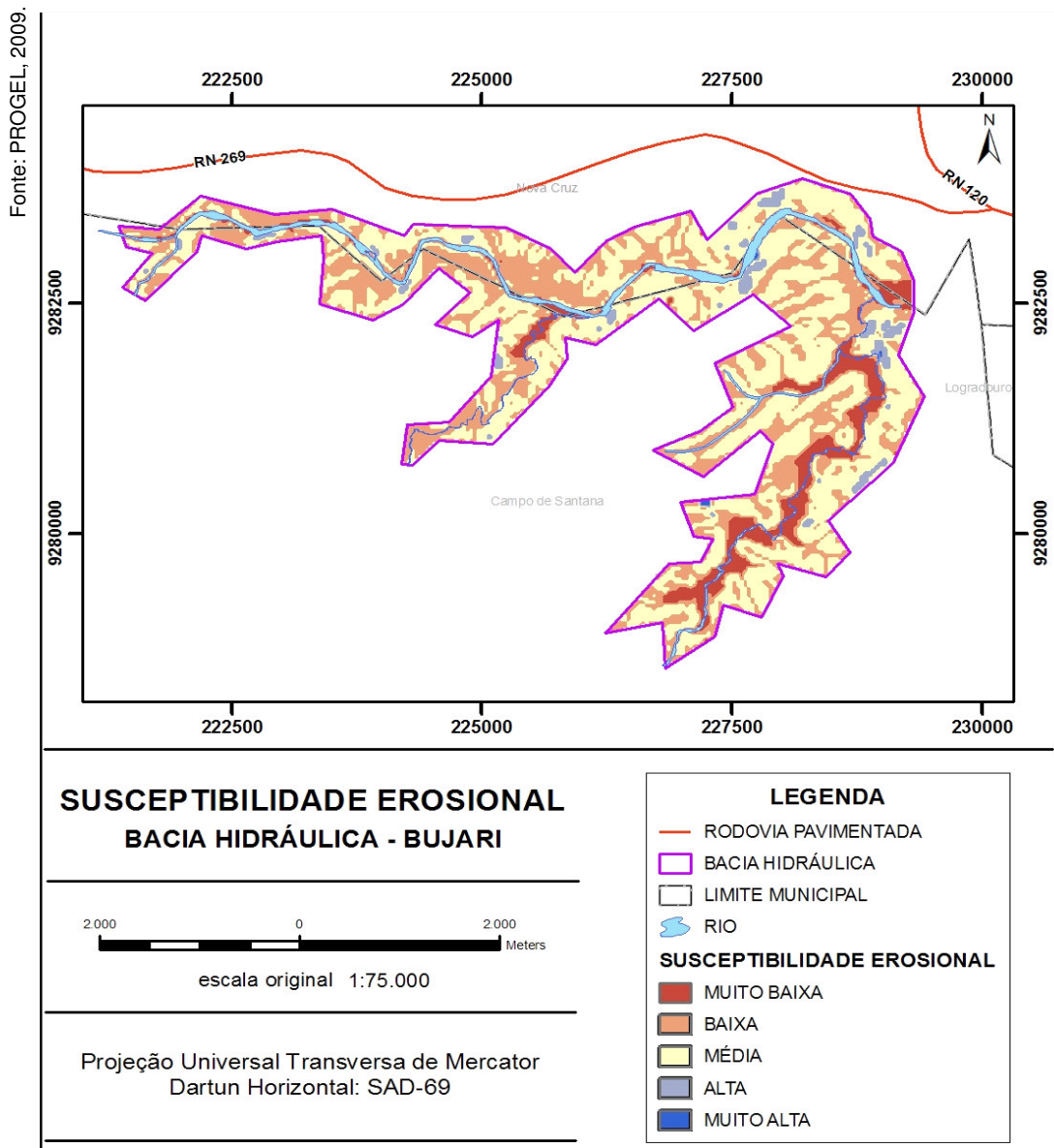
Figura 4 - Mapa de declividade do terreno.





De modo geral o mapa de Susceptibilidade Erosional (figura 5) apresentou cinco classes distintas de susceptibilidade e mostrou que na área da bacia hidráulica dos rios Bujari e Riachão, área de influência direta do empreendimento, não foram detectadas áreas com susceptibilidade 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 ur-

banizada da cidade de Nova Cruz, embora apresentando declividades mais acentuadas, porém são recobertas por planossolo, que apresentam baixa susceptibilidade 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. (Fotografia 7)



**Figura 5** - Mapa de susceptibilidade erosional da bacia hidraúlica.





**Fotografia 7** - Urbanização e cultivo de hortaliças em área de encosta com média a alta declividade, na periferia urbana do município de Nova Cruz.

Os processos erosivos (Fotografia 8) e de assoreamento (Fotografia 9) que merecem maior destaque são aqueles associados ao desenvolvimento das planícies aluviais dos rios

Bujari e Riachão, sendo que em escala reduzida e pouco grau de significância, uma vez que com o desenvolvimento do reservatório tais áreas serão inundadas.



Fonte: TORRES, D., 2009.



**Fotografia 8** - Processos erosivos na planície do rio Bujari.

Fonte: TORRES, D., 2009.



**Fotografia 9** - Processos de assoreamento na planície do rio Bujari.





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 efeitos nos processos do canal, tais como, entalhe do leito, erosão das margens etc.

Com relação ao exposto é importante lembrar que a montante da barragem Bujari existe um outro barramento (Barragem Pedro Targino) que em parte, desde que mantida, irá amenizar os impactos decorrente 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.

#### 6.2.1.1.4 CARACTERIZAÇÃO DAS DIFERENTES UNIDADES DE PAISAGEM

As unidades de paisagem, via de regra, se estabelecem a partir da compreensão da realidade do terreno através de porções menores e homogêneas, sendo caracterizadas por Escada e Diógenes (2001) como parte perceptível num sistema de relações subjacentes que expressam distintos processos nos quais intervieram componentes naturais e atores sociais.

A identificação das paisagens permite o

conhecimento de áreas ambientalmente homogêneas no terreno que podem ser empregadas na orientação de políticas de preservação e conservação ambiental por parte de órgãos governamentais ou privados, bem como, no conhecimento das potencialidades para uso e ocupação do solo na atualidade e no futuro.

Sobrepondo-se a área de Influência direta e indireta da Barragem Bujari ao Zoneamento Agroecológico do Nordeste (EMBRAPA, 2000), tomando por base o cruzamento entre as informações sobre a geologia, a geomorfologia, os solos e a vegetação / uso e ocupação do solo, foram identificadas na região três grandes unidades de paisagem, a saber: Depressão Serroteja, Serrotes "Inselbergs" e Maciços Residuais, Planalto da Borborema e Planícies Aluviais, que possui caráter local, pois corta as demais unidades de paisagem descritas e está associada aos leitos dos rios Bujari e Riachão.

No âmbito da Área de Influência Direta (AID) foi possível fazer um particionamento das unidades de paisagem descritas acima, se identificando basicamente as seguintes unidades: Maciços Residuais, Vales e Planícies Aluviais (Fotografias 10 a 13).

*A identificação das paisagens permite o conhecimento de áreas ambientalmente homogêneas no terreno que podem ser empregadas na orientação de políticas de preservação e conservação ambiental*





**Fotografia 10** - Serrote localizado no interflúvio entre o Rio Bujari e o Córrego Riachão.



**Fotografia 11** - Vale em "V" aberto com vertentes seguindo o modelo de Derruau.



**Fotografia 12** - Área de pastagem podendo se observar alguns exemplares arbóreos dispersos no terreno.



**Fotografia 13** - Unidade de Paisagem IV - Planície aluvial do rio Bujari com Mata ciliar intensamente removida.





## 6.2.1.2 PEDOLOGIA

O conhecimento dos solos e sua distribuição na paisagem possibilitam uma visão das potencialidades dos ambientes, fatores imprescindíveis para o planejamento das atividades a serem executadas, especialmente no que diz respeito aos projetos agropecuários.

Os solos constituem elemento do ambiente natural, sendo resultado da ação conjugada da rocha, relevo, seres vivos, agentes do clima



**Fotografia 14** - Perfil A-B de Planossolo identificado às margens do rio Calabouço nas coordenadas UTM 9282838 N/ 228765 E.

e o tempo, que, através de suas propriedades, possuem importância para a atividade antrópica.

Na área de influência direta da Barragem Bujari foram identificados dois tipos de solo: o Planossolo e o Neossolo Quartzarênico, tendo o primeiro, ocorrência predominante na área da bacia hidrográfica.

As Fotografias 14 e 15 mostram a ocorrência do Planossolo na área do empreendimento em apreço.



**Fotografia 15** - Perfil de A-B apresentando Horizonte A sobre fragmentos de rocha, localizado nas proximidades da comunidade de Barra dos Targinos nas coordenadas UTM 9281796 N/ 221578 E.





### 6.2.1.2.1.1 APTIDÃO AGRÍCOLA DO PLANOSSOLO

Os Planossolos são solos de baixo potencial para uso agrícola, apresentando, porém, problemas relacionados com suas condições físicas. Estas condicionam um comportamento extremo a estes solos, em relação aos períodos de chuva e de seca: quando na estiagem, ressecam-se e fendilham-se, tornando-se extremamente duros, enquanto que, quando úmidos, tornam-se encharcados, muito plásticos e muito pegajosos, dificultando o manejo e uso de

máquinas agrícolas.

Acrescente-se a elevada susceptibilidade à erosão, principalmente, nas áreas de relevo mais movimentado, limitação por falta d'água e risco de salinização.

Atualmente, em boa parte da área do empreendimento o solo vem sendo utilizado nas culturas de sequeiro (feijão e milho - Fotografias 16 e 17), sendo boa parte dos plantios desenvolvidos em áreas de várzea ou nas rampas próximas às calhas dos rios e riachos, devido a maior retenção de umidade e menor distância para a condução da água.



**Fotografia 16** - Terreno sendo preparado para o plantio de feijão, identificado às margens do Rio Bujari nas coordenadas UTM 9283484 N/225539 E.



**Fotografia 17** - Plantio de milho identificado na área da bacia hidrográfica.

Outro uso identificado diz respeito à utilização do solo para extensas áreas de pastagem (Fotografia 18).



**Fotografia 18** - Área de pasto identificada nas coordenadas UTM 9280166 N / 228739 E.





Com relação à silvicultura, algumas propriedades cultivam o Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) para fabricação de cercas (Fotografias 19).



**Fotografia 19** - Plantio de Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) identificado em propriedade inserida na área da bacia hidrográfica.

### 6.2.1.2.2 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO

São solos muito rasos, não alagados, onde a rocha de origem está a menos de 50 cm da superfície. Suas propriedades são inteiramente dominadas pelas da rocha de origem. Em geral, são solos originados de depósitos arenosos, apresentando textura areia ou areia fran-

ca ao longo de pelo menos 2 m de profundidade. Esses solos são constituídos essencialmente de grãos de quartzo, sendo, por conseguinte, praticamente destituídos de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo.

As Fotografias 20 e 21 mostram a ocorrência do Neossolo Quartzarênico na área do empreendimento em apreço.





**Fotografia 20** - Ocorrência do Neossolo Quartzarênico às margens do Rio Calabouço nas coordenadas UTM 9282908 N/228725 E.



**Fotografia 21** - Detalhe da fotografia anterior mostrando a ocorrência do Neossolo Quartzarênico na área da bacia hidrográfica.



### 6.2.1.2.2.1 APTIDÃO AGRÍCOLA DO NEOSSOLO QUARTZARÊNICO

As Areias Quartzosas são consideradas solos de baixa aptidão agrícola. O uso contínuo de culturas anuais pode levá-las rapidamente à degradação. Práticas de manejo que mantenham ou aumentem os teores de matéria orgânica podem reduzir esse problema.

As áreas de Areias Quartzosas que ocorrem junto aos mananciais devem ser obrigatoriamente isoladas e mantidas para a preservação dos recursos hídricos, da flora e da fauna. O reflorestamento de áreas degradadas, sem finalidade comercial, é uma opção recomendável onde a regeneração da vegetação natural é lenta, entretanto, o reflorestamento comercial é uma alternativa para as áreas mais afastadas dos mananciais e da rede de drenagem.

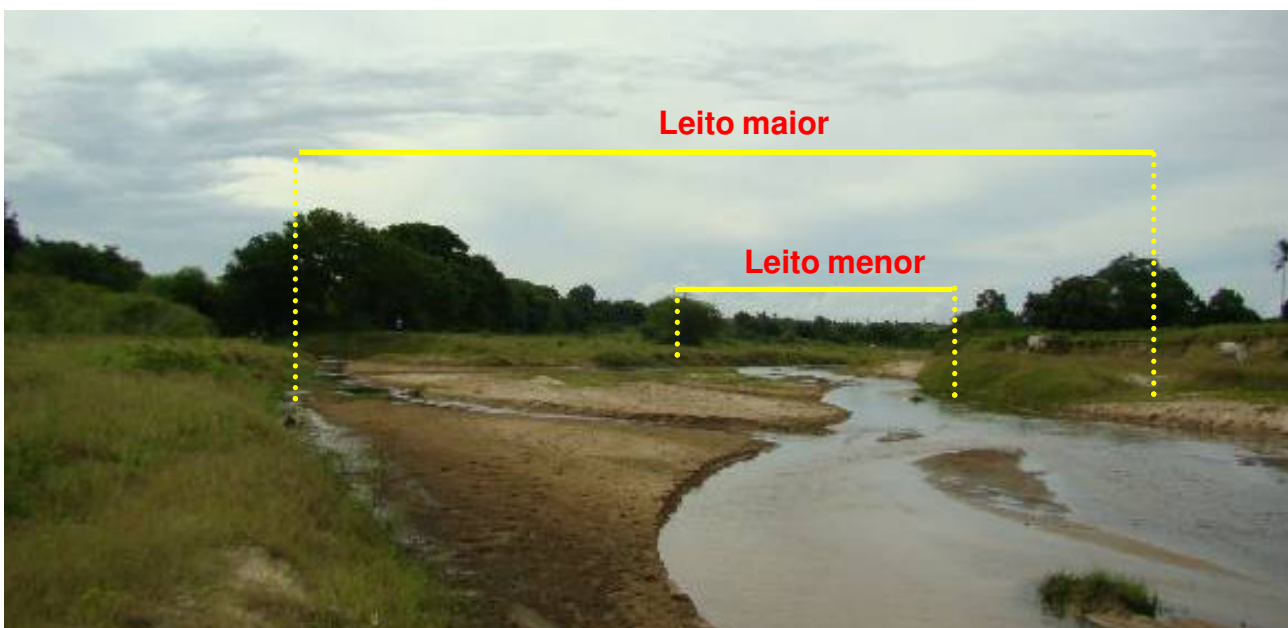
### 6.2.1.3 Recursos Hídricos

#### 6.2.1.3.1 CARACTERIZAÇÃO

### E AVALIAÇÃO DO REGIME HIDROLÓGICO DOS CURSOS D'ÁGUA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA.

A barragem Bujari será construída para reter as águas do rio de mesmo nome, localizada no município de Nova Cruz/RN. Segundo a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte - SEMARH (2009), o rio Bujari (Fotografia 22) está inserido na bacia hidrográfica do Curimataú, a qual ocupa área de 830,5 km<sup>2</sup> em território potiguar, correspondendo a cerca de 1,6% do estado. A nascente da bacia origina-se nas elevações do planalto da Borborema a sudoeste da bacia, em território paraibano, apresentando altitude média de 500 m acima do nível do mar; e sua foz, em forma de estuário, encontra-se no litoral oriental do Estado do Rio Grande do Norte, entre os municípios de Nova Cruz e Canguaretama.

Fonte: Progel, 2009.

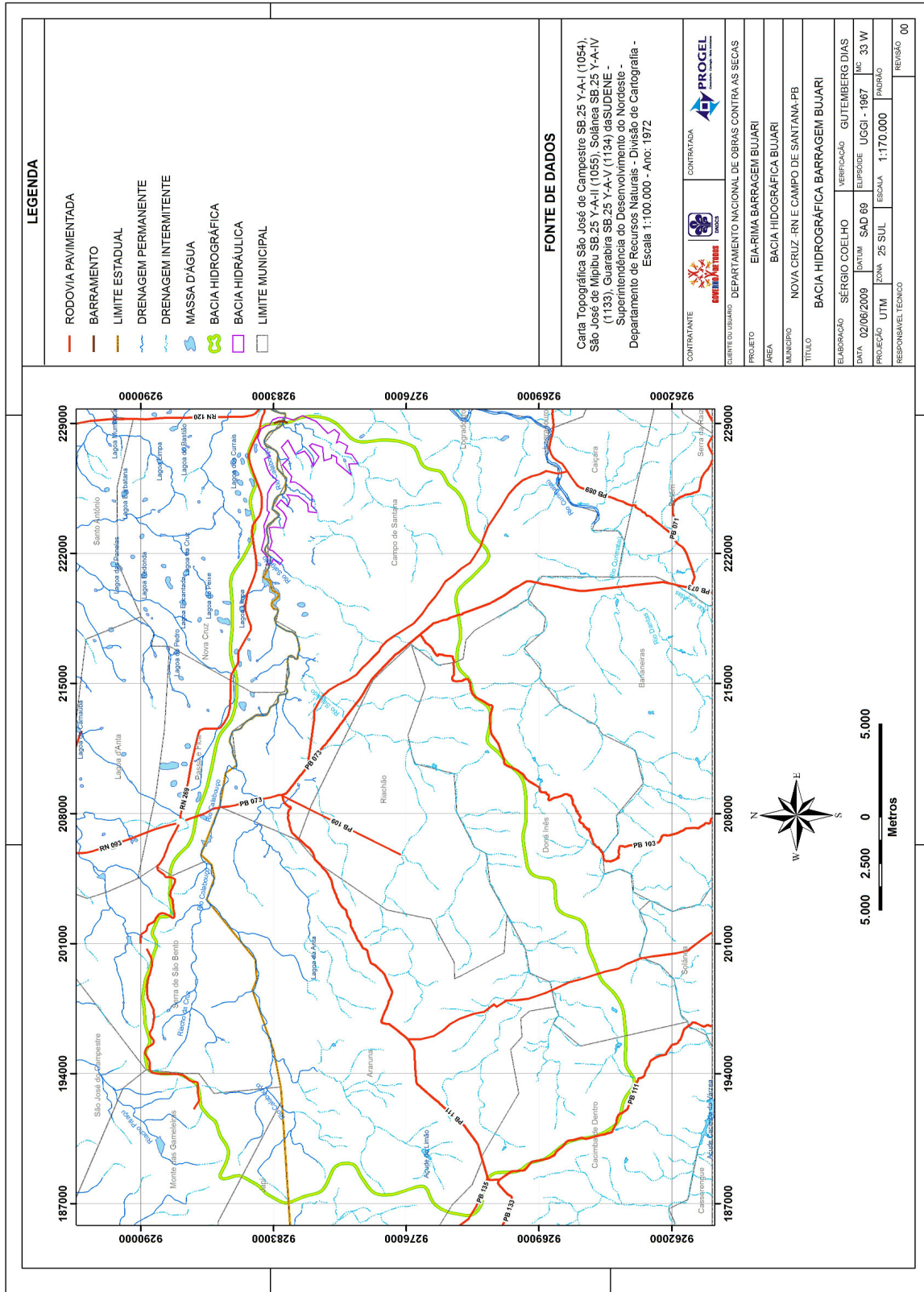


Fotografia 22 - visão parcial do leito do rio Bujari.





Quanto a litologia da bacia na porção oriental encontram-se sedimentos quaternários (dunas, aluviões e coberturas indiferenciadas), seguidos de sedimentos terciário-quaternários da Formação Barreiras. O mapa 3 ilustra a bacia hidrográfica do rio Bujari.



**Mapa 3 - Bacia hidrográfica da barragem Bujari.**





Na referida bacia hidrográfica são cadastrados 25 açudes totalizando um volume de acumulação de 3.918.400 m<sup>3</sup> de água, o que corresponde a respectivamente 1,1% e 0,1% dos totais de açudes e volumes acumulados do Es-

tado. Dentre eles destacam-se os açudes Pedro Targino (Fotografia 23), com capacidade de acumulação de 4.000.000 m<sup>3</sup>, e o açude Calabouço capaz de acumular 3.000.000m<sup>3</sup> (SEMARH, 2009).

Fonte: Progel, 2009.



**Fotografia 23** - Barragem Pedro Targino.

### 6.2.1.3.1.1 ÁGUAS SUPERFICIAIS

Os municípios de Nova Cruz e Campo de Santana encontram-se 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.

### 6.2.1.3.1.2 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

#### 6.2.1.3.1.2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS POÇOS EXISTENTES NA REGIÃO

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2009), que realizou diagnóstico e levantamento dos recursos hídricos na área que abrange o município de Nova Cruz/RN, a região possui 21 poços tubulares (7 deles utilizando energia elétrica), dos quais 05 estão localizados em terrenos públicos e 16 em terrenos particulares.

Para o município de Campo de Santana, o levantamento realizado no município, pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM registrou a existência de 43 pontos d' água, sendo 01 fonte natural, 01 poço escavado e 41 poços tubulares.



### 6.2.1.3.1.3 DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

#### 6.2.1.3.1.3.1 ÁGUAS SUPERFICIAIS

A microbacia do Rio Calabouço, um dos principais afluentes integrantes da Bacia do Rio Curimataú, nasce a leste da Serra de Araruna no Estado da Paraíba, no Planalto da Borborema, na Mesorregião Geográfica do Agreste Paraibano e na Microrregião do Curimataú Oriental. Desenvolve um percurso longitudinal de 25 km, seguindo direção NE - Sul, estendendo-se até o Estado do Rio Grande do Norte até desembocar no Rio Curimataú, entre os

municípios norte-rio-grandenses de Passa e Fica e Nova Cruz, na Mesorregião do Agreste Potiguar e na Microrregião do Agreste Potiguar, recebendo o nome de Rio Bujari.

Registrou-se durante o estudo ambiental que o ambiente em questão é utilizado para abastecimento humano, agricultura, pecuária, atividade extrativa mineral e vegetal, pesca e lazer. É importante destacar que a água apresenta alto teor de salinidade, não sendo apreciada para consumo humano. Além disso, apesar de não ter sido verificado diretamente o despejo de dejetos no rio Bujari, foi constatado esse fato no rio Curimataú, (Fotografia 24) como já explicitado o rio Bujari é um dos principais afluentes deste.



**Fotografia 24** - Vista parcial do Rio Curimataú, com a presença de resíduos sólidos.





Com base em registro fotográfico in loco, e o resultado das análises de coliformes totais, pode-se inferir que existe uma forte tendência a problemas de parasitoses, da população que utiliza essa água para consumo humano.

É fato a associação de doenças (vermino-

ses, doenças de pele, gastroenterite, hepatite, cólera, febre tifóide) por veiculação hídrica. O controle dessa relação possibilita uma sensível melhoria nas condições de vida da sociedade, demonstrando que não se pode fazer saúde pública sem um adequado controle de qualidade das águas.

### 6.2.1.3.2 POTENCIAIS POLUIDORES

Os principais potenciais poluidores identificados na área de influência direta consistem na possível utilização de agrotóxicos, visto a predominância da atividade da agricultura em toda a região, apesar da população ribeirinha negar a utilização de tal substância, segundo os mesmos utilizam apenas substâncias de baixa toxicidade. Além disso, faz-se necessário destacar a prática da retirada de areia

das margens, promovendo o assoreamento e alterações nos parâmetros físico-químicos da água. A descaracterização das margens propicia o seu repovoamento por um tipo de vegetação que não viabiliza a fixação das margens.

Foi identificada ainda atividades de carcinicultura no rio Curimataú, que provavelmente propicia alterações em seus afluentes.

Segue em anexo o mapa dos potenciais poluidores dos ecossistemas aquáticos diretos ou que podem influenciar na qualidade da água do rio Bujari.





## 6.2.2 MEIO BIÓTICO

### 6.2.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

Em relação a vegetação predominante na área de estudo da Área de Influência Direta - AID, é composta em sua maior parte por Caatinga. A Caatinga é o principal bioma existente na região Nordeste do Brasil.

A ocorrência de secas estacionais e periódicas estabelece regimes intermitentes aos rios e deixa a vegetação sem folhas. A folhagem das plantas volta a brotar enverdecen-

do a paisagem nos curtos períodos de chuvas.

O Bioma Caatinga com sua típica vegetação rala, com plantas decíduas, espinhosas, urticantes e retorcidas é fruto da adaptação da natureza para se proteger da falta de água e das altas temperaturas.

A cobertura vegetal se encontra bastante alterada, em virtude principalmente de interferência humana, sendo visível mudanças na sua fisionomia (Fotografia 25), resultando na formação vegetal atual, denominadas Áreas Antropizadas, que ocorrem em praticamente todo o Nordeste.



**Fotografia 25** - Visualização parcial de áreas antropizadas na área de estudo.



As principais atividades antrópicas em áreas rurais envolvem práticas de agricultura e/ou pecuária (Fotografias 26 e 27).



**Fotografia 26** - Plantio de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), próximo às margens do rio Bujari.



**Fotografia 27** - Áreas de pasto, freqüente em toda a área de estudo.



## 6.2.2.1.2 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO

A população florestal na área de estudo compreende uma vegetação de Caatinga típica da zona de transição Caatinga para a Mata Atlântica (mesorregião do Agreste), com presença

de cipós na copa das árvores adultas, e sub-bosque herbáceo composto por gramíneas nativas, poucas cactáceas (com destaque para *Cereus jamacaru*), conhecido popularmente como mandacaru. (Fotografia 28) com deposição de matéria orgânica (principalmente folhas e galhos mortos).



**Fotografia 28** - Ilustração de *Cereus jamacaru* (mandacaru), na área de estudo.

A vegetação apresenta uma fisionomia predominantemente arbórea aberta, sendo representada por: catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e angico (*Anadenanthera macrocarpa*), sendo verificada a ocorrência de formas mais raquíticas, sendo representada por jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), facheiro (*Pilosocereus piauhyensis*).

Os elementos arbóreos dominantes, geralmente ocupando as partes mais altas das várzeas, onde as inundações são menos frequentes, são representados por *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), (Fotografia 29), *Sideroxylon obtusifolium* (quixabeira), (como mostram as fotografias e *Licania rígida* (oiticica).





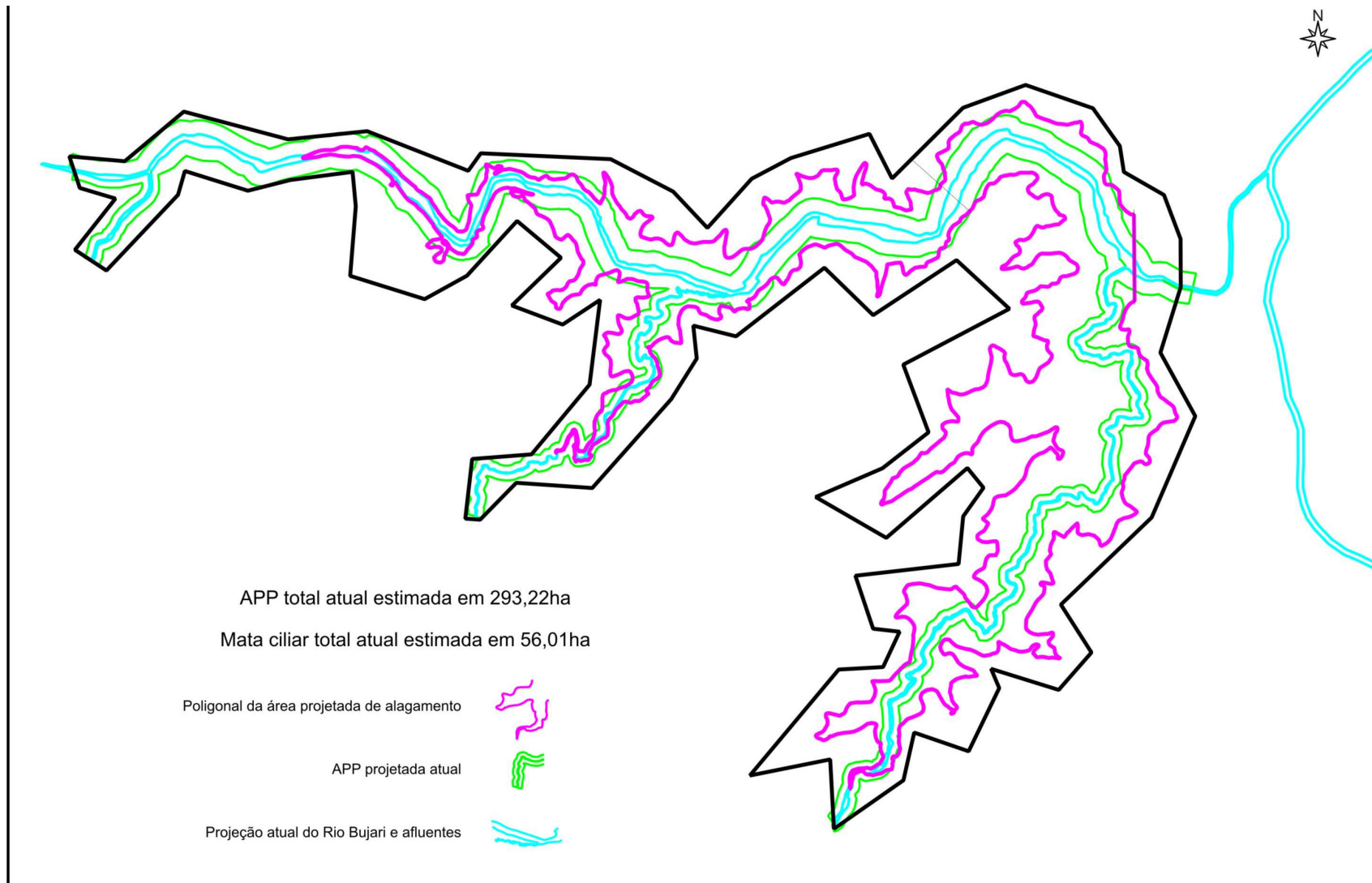
**Fotografia 29** - Exemplar de *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), na área de estudo.

A oiticica (*Licania rigida*) vem sendo bastante estudada em virtude do seu potencial oleaginoso e pode vir a ser importante para a sustentabilidade do biodiesel no Semi-Árido Nordeste. Esse táxon pertence à família *Chrysobalanaceae*, é uma espécie ciliar dos cursos de água temporários do Semi-Árido nordestino, e tem grande importância, quer pelo aspecto ambiental de ser uma espécie arbórea perene sempre verde que preserva as margens dos rios e riachos temporários na região da caatinga, quer como espécie produtora de óleo.

Em áreas de maior índice de aridez, torna-se notório o desaparecimento de certo número de espécies, restando somente aquelas consideradas altamente especializadas para essas condições ecológicas. Aumenta então o número de cactáceas, principalmente aquelas de

menor porte; ao mesmo tempo, as espécies arbóreas tem sua altura sensivelmente reduzida e maior espaçamento entre si. É a Estepe Arbórea Aberta na sua formação raquítica, ou arbórea-arbustiva, que tem seu desenvolvimento limitado por fatores tais como escassez d'água e solos rasos. As espécies alteradas por esses fatores são, na realidade, formas ou ecótipos ecológicos que se adaptaram ao meio adverso.

Destacam-se com potencial econômico e vulneráveis ou ameaçadas de extinção espécies presentes na área de influência direta como: *Commiphora leptopholeos* (amburana), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) e quixabeira (*Syderoxilium obtusifolium*). A Figura abaixo mostra a estimativa atual da Área de Preservação Permanente (APP), do rio Bujari.



**Figura 6** - Área de influência direta, delimitando a Área de Preservação Permanente do Rio Bujari.





Foi verificada a distribuição dos indivíduos (plantas), de modo a entender melhor a dinâmica de distribuição vertical das árvores adultas, com o objetivo de conhecer a importância de cada espécie na comunidade estudada.

Foram inventariados 1.472 indivíduos nas 19 parcelas de árvores adultas, pertencentes a 17 famílias, 31 gêneros e 34 espécies. Na categoria regenerante, foram registrados 416 indivíduos distribuídos em 11 famílias, 15 gêneros e 19 espécies.

Na categoria de árvores adultas, as espécies que tiveram o maior número de indivíduos amostrados foram: *Mimosa bimucronata* (espinho de cerca ou granada), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Pterogyne nitens* (madeira-nova), *Croton sonderianus* (marmeleiro) e *Jatropha mollissima* (pinhão bravo).

Na categoria regenerante, as espécies que tiveram o maior número de indivíduos amos-

trados foram: *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Croton campestris* (velame), *Mimosa ophthalmocentra* (jurema de imbirá ou amorosa), e *Pterogyne nitens* (madeira-nova).

Encontraram-se indícios de que a regeneração natural não se encontra em um processo avançado e que a área de estudo vem sofrendo com a pressão humana por recursos florestais e desmatamentos.

Na área de estudo foram registradas as espécies *Annona squamosa* (pinha), *Euphorbia tirucalli* (aveloz), *Mimosa caesalpiniiifolia* (sabiá) e *Genipa americana* (jenipapo) que, apesar da ocorrência no local, não são nativas da região (Agreste Paraibano/Potiguar).

O volume madeireiro encontrado na área de influência direta da construção da barragem no Rio Bujari (área de alagamento) considerando a população florestal de 56,01 hectares, foi estimado num total de 5.085,82 metros cúbicos de madeira.

***O volume madeireiro encontrado na área de influência direta da construção da barragem no Rio Bujari (área de alagamento) considerando a população florestal de 56,01 hectares, foi estimado num total de 5.085,82 metros cúbicos de madeira.***





### 6.2.2.1.3 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS PARA FINS DE RELOCAÇÃO DA FAUNA

A fim de amenizar os impactos ambientais sobre a fauna e conservar alguns representantes, selecionou-se uma área com cobertura vegetal similar a de estudo, no entanto aparentemente bem mais preservada e viabilizando as conexões; é preciso se atentar para que 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. Sendo identificada essa área potencialmente para fins conservacionistas.

#### 6.2.2.1.4 FAUNA

Levando em consideração que a área estudada é um bioma de caatinga arbórea arbustiva aberta e que tal bioma é conhecido por sofrer um processo constante de desertifica-

ção em algumas áreas, observou-se que na área de influência da barragem alguns fatores estão agindo diretamente na conservação da fauna local, pois o assoreamento no rio e a conseqüente degradação da mata ciliar, a implantação de agroecossistemas com a substituição da vegetação por monocultura e o cultivo de caprinos e bovinos, estão fazendo com que ocorra uma supressão animal, a qual torna o meio mais escasso de espécies.

#### 6.2.2.1.4.1 INVERTEBRADOS

Tais animais habitam praticamente todo o tipo de ambiente: aquático e terrestre e representam os únicos invertebrados voadores. Entre as espécies descritas para a área de estudo, constatou-se a presença relevante dos grandes grupos de Aracnídeos e Insetos.

Dentre os aracnídeos, o que mais se destacou foi a caranguejeira (*Acanthoscurria natalensis*), como mostra a Fotografia 30 e dentre os insetos, destaca-se a ocorrência de borboletas (Ordem Lepdóptera), (ver Fotografia 31).



**Fotografia 30** - Exemplar de aracnídeo (*Acanthoscurria natalensis*), conhecida popularmente como caranguejeira.



Fonte: TORRES D., 2009.



**Fotografia 31** - Exemplar da classe insecta, pertencente à Ordem Lepdóptera, presente na área de estudo.

Ressalta-se que o conhecimento da entomofauna de áreas urbanas ou de circunvizinhas é essencial já que certas espécies de insetos podem se tornarem pragas ou por serem vetores de doenças como a Dengue, Malária e Chagas.

Da classe insecta destaca-se ainda a ocor-

rência de representantes da ordem Coleóptera, conhecidos popularmente como besouros e insetos da ordem Orthoptera, destacando-se os gafanhotos (Fotografia 32) e manemago, e representantes da Ordem Hymenóptera, destacando-se a ocorrência de maribondos (Fotografia 33).

Fonte: TORRES D., 2009.



**Fotografia 32** - Exemplar pertencente a ordem Orthoptera, conhecida popularmente como gafanhoto.

Fonte: TORRES D., 2009.



**Fotografia 33** - Exemplar da ordem Hymenóptera, conhecido popularmente como maribondo, alimentando-se do fruto do *Cereus jama-caru*.





Dentre os invertebrados destaca-se ainda a ocorrência de representantes das classes de Quilópodes, conhecidos popularmente como lacraias ou centopéias, são artrópodes terrestres de comportamento agressivo. Embora não seja mortal para o homem, seu veneno provoca imensa dor no local inoculado.

E também de Diplópodes conhecidos popularmente por embuás ou piolhos-de-cobra (Fotografia 34).

#### 6.2.2.1.4.2 VERTEBRADOS

##### SAPOS

A maior concentração de anfíbios se dá nas áreas mais úmidas. As espécies deste estudo foram encontradas ao longo do curso do rio na mata ciliar e a maioria das espécies em uma lagoa intermitente no alto de um afloramento rochoso, tal ponto foi marcado no GPS e classificado como um sítio de reprodução de anfíbios.

Fonte: TORRES D., 2009.

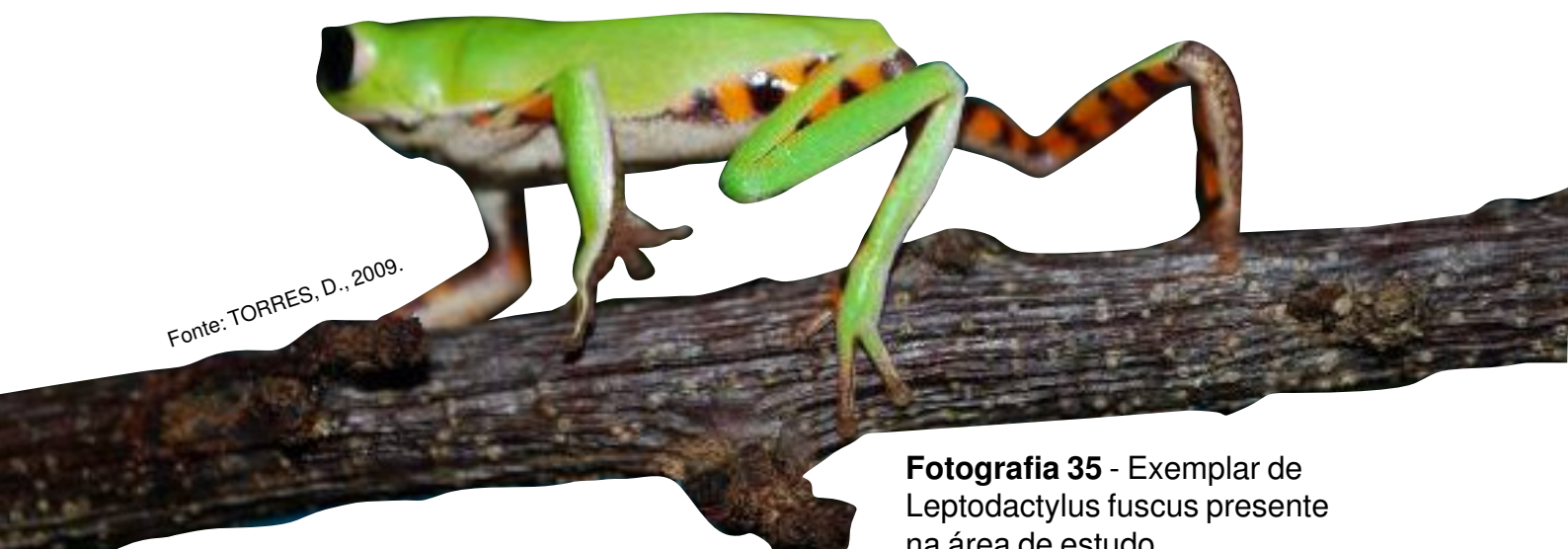


**Fotografia 34** - Exemplo pertencente a classe diplopóda, conhecida popularmente como imbuá.

*Leptodactylus fuscus* (Fotografia 35) encontrado em áreas abertas ou matas próximas a riachos e lagoas, possui hábitos terrestres e semi-aquáticos e são noturnos. A alimentação é composta de insetos e até pequenos vertebrados. Sua vocalização se parece com um assovio, são considerados como bioindicadores.

Um ponto importante a ser ressaltado é o de que os anfíbios são considerados potenciais bioindicadores de poluição de áreas degradadas.

Fonte: TORRES, D., 2009.



**Fotografia 35** - Exemplo de *Leptodactylus fuscus* presente na área de estudo.





## RÉPTEIS

Grupo formado pelas serpentes, lagartos, quelônios e crocodilianos, são conhecidos como animais de sangue frio, pois não possuem uma temperatura corporal constante, mas conseguem até certo ponto, regular ativamente a temperatura corporal, a qual é altamente

dependente da temperatura ambiente. Alimentam-se basicamente de sapos e outros anfíbios e de mamíferos de pequeno porte.

Dentre as espécies identificadas na área de influência direta, destacam-se: *Pseudoboa nigra*, *Xenodon merremii*, (Fotografia 36), *Boa constrictor*, *Tupinambis merianae* e *Iguana iguana*.

Fonte: TORRES, D., 2009.



**Fotografia 36** - Exemplo de *Xenodon merremii* (falsa jararaca).

Verificou-se ainda a ocorrência na área de estudo de espécies como o *Polychrus acutirostris*, conhecido popularmente como calango-cego (Fotografia 37).

Fonte: TORRES, D., 2009.



**Fotografia 37** - Exemplo de *Polychrus acutirostris*, conhecido popularmente como calango-cego.



## AVES

As aves constituem um grupo zoológico cuja observação e identificação é facilitada, principalmente, pela vocalização e coloração, que tornam estes animais bastante conspícuos na natureza.

Do ponto de vista comportamental, a resposta mais comumente observada, na avifauna da Caatinga é o movimento sazonal dos indivíduos para áreas de maior umidade e com oferta abundante de recursos.

Foram registrados na área de estudo, os seguintes representantes da avifauna: o anu-preto (*Crotophaga ani*), anu-branco (*Guira guira*), (Fotografia 38) canção (*Cyanocorax cyanopogon*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*), a rolinha-branca (*Columbina picui*), o carcará (*Carcara plancus*), urubu (*Coragyps atratus*), nambu (*Crypturellus parvirostris*), arribaçã (*Zenaidura macroura*), tetéu (*Vanellus chilensis*), bem-te-vi do gado (*Machetornis rixosus*) e bigode (*Sporophila lineola*).



**Fotografia 38** - Exemplar de anu-branco (*Guira guira*), na área da construção da barragem.



Destacou-se ainda a ocorrência de *Ceryle torquata* (martim-pescador), mostrado na Fotografia 39 sendo frequentemente encontra-

do em áreas próximas a corpos d'água, que em virtude das pressões antrópicas seus habitats naturais estão desaparecendo.

Fonte: TORRES, D., 2009.



**Fotografia 39** - Exemplo de *Ceryle torquata* (martim-pescador).

## MASTOFAUNA

Os estudos de mastozoologia na Caatinga são escassos listando-se apenas alguns levantamentos específicos para a área de Caatinga restrita ao Nordeste. Dentre os mamíferos identificados destacam-se: *Callithrix jacchus* - são animais de hábitos diurnos, sendo ativos desde o amanhecer até o entardecer. Os sagüis são classificados como frugívoros/insetívoros, alimentando-se de frutos, flores, insetos, aranhas, lagartos, cobras e exudatos de plantas (goma, seiva), além de filhotes de aves e ovos; e *Euphractus sexcinctus* que caracteriza-se por ser um animal solitário. Ocupa campos, cerrados e bordas de floresta onde escava túneis para se esconder. Possui hábitos diur-

nos e crepusculares, e ocasionalmente tem atividade durante a noite. Alimenta-se de uma ampla variedade de itens, incluindo muito material vegetal como raízes e frutos, e também insetos como formigas, pequenos vertebrados e até carniça, o que confere a possibilidade de transmitir o botulismo, uma doença importante na bovinocultura, sendo também uma zoonose.

### 6.2.2.1.4.3 ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

De acordo com o MMA (2009), o processo de extinção está relacionado ao desaparecimento de espécies ou grupos de espécies em um determinado ambiente ou ecossiste-





ma. Semelhante ao surgimento de novas espécies, a extinção é um evento natural: espécies surgem por meio de eventos de especiação (longo isolamento geográfico, seguido de diferenciação genética) e desaparecem devido a eventos de extinção (catástrofes naturais, surgimento de competidores mais eficientes).

Levando em consideração tal diagnóstico, foi realizada uma análise de acordo com o CITES (2009) e com o Livro Vermelho do MMA (2009) após o levantamento faunístico e constatado que existem algumas espécies ameaçadas de extinção na área do empreendimento, tais espécies encontram-se listadas na Tabela localizada a seguir.

**Tabela 2 - Espécies ameaçadas de extinção\*.**

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME VULGAR
Reptilia	Squamata	Teiidae	Tupinambis merriani Duméril & Bibron, 1839	Teiú
	Testudines	Testudinidae	Chelonoidis carbonaria Spix, 1824	Jabutí
Mammalia	Carnivora	Felidae	Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)	Jaguaritica
		Felidae	Leopardus tigrinus (Schreber, 1775)	Gato-do-mato-pequeno

Fonte: PROGEL, 2009.

\*MMA, 2009;

\*CITES, 2009.

### 6.2.2.2 ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

Os ambientes limnéticos (concentração de sais dissolvidos de até 0,5g/l) e marinhos (concentração de sais dissolvidos em torno de 35g/l) abrigam grande diversidade de seres, incluindo algas, bactérias, macrófitas, artrópodes (crustáceos e insetos) e vertebrados.

#### Principais zonas de um Ecossistema aquático:

- **Zona litoral** - zona de água pouco profunda, em que a luz penetra até ao fundo; tipicamente ocupada, por plantas com raízes;
- **Zona limnética** - zona de água profun-

da até à profundidade de efetiva penetração da luz, chamado o nível de compensação que é a profundidade a que a fotossíntese compensa a respiração.

- **Zona profunda** - área do fundo e das águas profundas abaixo do nível de penetração de luz (não existe com frequência em lagoas).
- **Interface água-ar** - área habitada por duas comunidades: nêuston e plêuston. A existência dessas comunidades deve-se a tensão superficial da água.

A área de estudo do empreendimento inclui um trecho do rio Bujari (Fotografia 40).



**400 metros do eixo do barramento**

**Fotografia 40** - Visualização parcial do Rio Bujari (próximo a área do barramento).

A microbacia do Rio Calabouço é uma bacia interestadual, sendo a fronteira natural entre o Estado da Paraíba e do Rio Grande do Norte. No decorrer da pesquisa, foi verificado a ausência da mata ciliar ao longo do rio, (Fotografia 41) provocando o assoreamento do rio e a consequente efemeridade desses pequenos cursos d'água.



Ausência da Mata ciliar

**Fotografia 41** - Visualização parcial do Rio Bujari, evidenciando a ausência de mata ciliar.



O ambiente fitogeográfico da microbacia do Rio Bujari é composto por vegetação de caatinga, alcançando seus aspectos hipoxerófila. As observações de campo permitiram observar que a cobertura vegetal da mata ciliar do Rio em questão é composta predominantemente pela disseminação da algaroba (*Prosopis juliflora*), planta invasora.

É mister afirmar, que o rio em questão, já encontra-se represado por duas barragens: Pedro Targino e Calabouço.

#### **6.2.2.2.1 INDICADORES BIOLÓGICOS**

No EIA, foi desenvolvido o estudo dos parâmetros biológicos, entendendo que o uso de medidas biológicas baseia-se na resposta dos organismos vivos às mudanças ambientais promovidas pela ação humana. Como a maior parte dos ecossistemas aquáticos estão sujeitos à distúrbios ambientais, que podem vir a interferir nos processos físicos, químicos ou biológicos associados a manutenção da vida aquática, é muito provável os organismos da biota sejam afetados, apresentando então mudanças no seu comportamento, estrutura e organização (KARR, 1991). Os principais organismos comumente utilizados na avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos são os macroinvertebrados bentônicos.

Macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam o fundo de ecossistemas aquáticos durante pelo menos parte de seu ciclo de vida, associado aos mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos (folhiço, macrófitas aquáticas), quanto inorgânicos (cascalho, areia, rochas, etc.).

#### **MACRÓFITAS AQUÁTICAS**

A diversidade e riqueza de grupos de ani-

mais da zona litoral é frequentemente elevada, principalmente pela presença de macrófitas aquáticas nas margens (Trivinho-Strixino & Strixino, 1993). As macrófitas desempenham um importante papel como substrato e lugar de refúgio para os invertebrados aquáticos e estes habitats têm sido considerados, geralmente mais produtivos que as áreas litorais abertas. Na área de estudo destacou-se a ocorrência de *Eichhornia crassipes* (aguapé) e da pirrichiu (*Battis marítima*).

#### **ICTIOFAUNA**

A escassez de recursos hídricos na região Nordeste aumentou significativamente a demanda pela criação de alternativas para suprir as necessidades humanas de sobrevivência, intensificando as atividades antrópicas. A redução das matas às margens dos rios, a prática da açudagem e, principalmente, a introdução de peixes de outras regiões causaram inúmeras alterações diretas e indiretas na sua composição. Por outro lado, para as comunidades que tiram parte de seu sustento da pesca, os peixes mais importantes são aqueles historicamente introduzidos pelo DNOCS à época da criação dos açudes públicos. Trata-se de espécies exóticas na região e, em alguns casos, originárias de outras partes.

As principais espécies de interesse pesqueiro são a pescada-cascuda, o tucunaré, a tilápia-do-congo, a tilápia do nilo e a piaba.

#### **MACROINVERTEBRADOS**

Durante a elaboração do EIA, foram realizadas coletas de macroinvertebrados. Os macroinvertebrados bentônicos diferem entre si, em relação à poluição orgânica, desde organismos típicos de ambientes limpos ou de





boa qualidade de água (p. ex. alguns Heteroptera e Odonata - Insecta e Amphipoda - Crustácea) até organismos resistentes (p. ex. alguns Chironomidae - Diptera, Insecta e Oligochaeta - Annelida). Locais poluídos geralmente possuem baixa diversidade de espécies e elevada densidade de organismos, restritos a grupos mais tolerantes (p. ex. Chironomus e Polypedium - Diptera, Chironomidae e Tubificidae - Oligochaeta). Comunidades bentônicas necessitam de um certo tempo para estabelecer suas populações, que por sua vez necessitam de condições ambientais próprias para a sua permanência no meio (CALLISTO, 2000).

De uma maneira geral para a análise qualitativa os moluscos dominaram ao longo das estações de coleta, em sequência apareceram com maior frequência os Coleoptera e os Odonatas.

De uma maneira geral o rio Bujari está sofrendo um estreitamento de suas margens devido ao alto grau de assoreamento, o que reduz a população de macroinvertebrados, e com isso há uma diminuição da oferta de alimento para a ictiofauna, uma vez que estes zoobentos, tais como larvas de odonatas e de crustáceos, servem de alimentos para grande parte dos peixes deste corpo aquático.

*Os macroinvertebrados bentônicos diferem entre si, em relação à poluição orgânica, desde organismos típicos de ambientes limpos ou de boa qualidade de água*



## 6.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

### 6.2.3.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DAS COMUNIDADES AFETADAS

As informações levantadas em campo nas áreas afetadas foram coletadas mediante levantamento de campo realizado entre os dias 23 e 29 de março de 2009. Estas áreas foram inicialmente abordadas a partir da análise dos questionários aplicados, analisando de forma genérica, suas características quanto aos fatores históricos, socioeconômicos,

demográficos e serviços de infraestrutura existentes nas comunidades. Vale salientar que aí foi incluída a comunidade de Barra, que apesar de não estar inserida na área de influência direta, é considerada como principal apoio para várias famílias residentes no seu entorno, dada a sua melhor infraestrutura.

#### 6.2.3.1.1 LAGOA DO COMBO

Na comunidade de Lagoa do Combo (Fotografia 42) habitam atualmente, aproximadamente 60 famílias.



**Fotografia 42** - Vista parcial da comunidade de Lagoa do Combo.



Na comunidade não existem escolas, nem posto de saúde. Estes e outros serviços são obtidos na cidade de Nova Cruz/RN. A comunidade conta com energia elétrica e a água é fornecida por carros-pipa.

### 6.2.3.1.2 SÍTIO CARNAÚBA

Em Sítio Carnaúba residem 10 famílias. No local existe uma escola onde se leciona até o 4º ano do Ensino Fundamental (Fotografia 43). A partir deste nível, os alunos

deslocam-se em transporte fornecido pela Prefeitura de Campo de Santana para a escola localizada na comunidade Braga.

Seus habitantes contam com energia elétrica e o abastecimento d'água é feito através de carros-pipa fornecidos pelo Exército Brasileiro. Com relação aos serviços básicos de saúde (incluindo o odontológico), uma equipe do Programa Saúde da Família - PSF faz visitas mensais à comunidade e o atendimento é realizado no prédio onde funciona a escola.



**Fotografia 43** - Prédio onde funciona a escola.





### 6.2.3.1.3 ABREU DE BAIXO

Abreu de Baixo (Fotografia 44) é uma pequena comunidade onde residem 08 famílias.

Não existe escola no local e os alunos deslocam-se em transporte fornecido pela Prefeitura de Campo de Santana para a escola localizada na comunidade Braga.



**Fotografia 44** - Vista parcial da comunidade.

Na comunidade existe energia elétrica e o abastecimento d'água é feito através de carros-pipa. A principal atividade econômica do local é a agricultura de subsistência.

### 6.2.3.1.4 VAZANTE

Vazante (Fotografia 45) é uma comunidade onde reside cerca de 40 famílias. Não existem escolas nem postos de saúde no local, tendo a população que deslocar-se até a comunidade Braga para obter estes serviços.



**Fotografia 45** - Vista parcial da comunidade.



O local conta com energia elétrica e a água é distribuída por carros-pipa e/ou armazenada em cisternas durante o período chuvoso. A principal atividade econômica é a agricultura e a criação de gado caprino e bovino em pequena escala.

### 6.2.3.1.5 BARRA DOS TARGINOS

Em Barra dos Targinos (Fotografia 46) mo-

ram 30 famílias. Na comunidade existe uma escola que leciona até o 5º ano do Ensino Fundamental (Fotografia 47). A partir deste nível os alunos são encaminhados para as comunidades de Barra e Cachoeirinha, em transporte fornecido pela prefeitura local.

Quanto aos serviços de saúde, uma equipe do Programa Saúde da Família - PSF faz visitas mensais aos moradores. O atendimento é feito na escola.



**Fotografia 46** - Vista parcial da comunidade.





O abastecimento de água é feito por carros-pipa enviados pelo Exército Brasileiro que abastecem uma única cisterna existente na comunidade. Existe energia elétrica na comunidade.

### 6.2.3.1.6 BRAGA

A comunidade denominada Braga (Fotografia 48), conforme mencionado no início deste capítulo, serve como ponto de apoio para várias comunidades existentes em seu entorno. Residem na comunidade cerca de 350 famílias.

Braga conta com estabelecimento de ensino que leciona até o 9º ano do Ensino Fundamental. Para cursar o Ensino Médio os alunos deslocam-se até a sede do município de Campo de Santana em transporte fornecido pela prefeitura.

A comunidade conta com um posto de saúde (Fotografia 49) que funciona diariamente. Nele são atendidos casos de doença de atenção básica, incluindo exames simples e atendimento odontológico.

Braga possui energia elétrica e o abastecimento de água é realizado pela CAGEPA que fornece água potável e encanada para as residências da comunidade. A população conta com serviço de telefonia móvel e fixa. A principal atividade econômica do local é a agricultura.

### 6.2.3.1.7 TIMBAÚBA

Em Timbaúba (Fotografia 50) vivem, aproximadamente, 20 famílias. Para obter os serviços de saúde e educação, seus moradores têm que deslocar-se até a comunidade de Barra ou para a cidade de Nova Cruz/RN.



**Fotografia 47** - Vista da rua principal da comunidade.



**Fotografia 48** - Posto de saúde da comunidade.



**Fotografia 50** - Vista parcial da comunidade.





A comunidade conta com energia elétrica e o abastecimento de água é feito através de carros-pipa.

A principal atividade econômica da comunidade é a agricultura e a criação de gado bovino e caprino em pequena escala.

### 6.2.3.1.8 RIACHÃO

Riachão é uma propriedade na qual reside apenas uma família (Fotografia 51). Para obter os serviços de saúde e educação, seus moradores têm que deslocar-se até a cidade de Nova Cruz/RN.



**Fotografia 51** - Vista da casa sede da propriedade.

A agricultura e a pecuária (fotografoa 52) são as principais atividades econômicas desenvolvidas no local. A água é armazenada em cisterna durante o período chuvoso e existe ainda, um pequeno açude que serve para pesca e para a dessedentação animal.



**Fotografia 52** - Criação de gado bovino em Riachão.



### 6.2.3.1.9 BONSUCCESSO

Na comunidade de Bonsucesso (Fotografia 53), residem 20 famílias. Devido sua proximidade com a cidade de Nova Cruz/RN, a população desloca-se até esta para obter os serviços básicos de saúde e educação.



**Fotografia 53** - Vista parcial da comunidade.

Bonsucesso conta com energia elétrica e a água é fornecida por carros-pipa. A agricultura é a principal atividade econômica do local, seguida da criação de rebanhos em pequena escala.

### 6.2.3.1.10 PRIMEIRA LAGOA

Primeira Lagoa (Fotografia 54) é a maior dentre as comunidades inseridas na área do empreendimento. Abriga hoje 600 (seiscentas) famílias e está localizada às margens da RN-269.



**Fotografia 54** - Vista parcial da comunidade.





Na comunidade existe uma escola (Fotografia 55) que leciona até o 5º ano do Ensino Fundamental. A partir deste nível os alunos são transportados (nos três turnos) para a cidade de Nova Cruz em transporte cedido pela prefeitura. Os alunos que cursam o nível superior na cidade de Guarabira/PB também se utilizam deste transporte.



**Fotografia 55** - Escola municipal da comunidade.

A comunidade conta com energia elétrica e o fornecimento d'água é feito por carros-pipa enviados pelo Exército Brasileiro.

No tocante à saúde, Primeira Lagoa conta com um Posto de Saúde (Fotografia 56). Os casos mais graves são encaminhados para Nova Cruz



**Fotografia 56** - Posto de saúde da comunidade.





A principal atividade econômica da comunidade é a agricultura, especialmente a de subsistência, onde se destacam as culturas de sequeiro, como milho e feijão. A criação de rebanhos em pequena escala também está presente em Primeira Lagoa.

### 6.2.3.1.11 FAZENDA TRINCHEIRA

Fazenda Trincheira é uma propriedade que



**Fotografia 57** - Casa sede da fazenda.

tem sua sede localizada às margens da RN-269 (Fotografia 57). Além da agricultura e da pecuária, em suas terras existe a prática da carcinicultura (Fotografia 58), atualmente inativa e uma avícola.

Durante as pesquisas de campo foi constatado que boa parte da população residente no entorno da propriedade trabalha na mesma.



**Fotografia 58** - Tanques de carcinicultura.

### 6.2.3.1.12 PEDRA TAPADA

Na comunidade de Pedra Tapada (Fotografia 59) residem cerca de 20 famílias. Para estudar, as crianças em idade escolar deslocam-se para a comunidade de Lagoa Seca ou para a cidade de Nova Cruz. Os serviços de saúde são obtidos na segunda.



**Fotografia 59** - Vista parcial da comunidade.



Os moradores contam com energia elétrica e o abastecimento de água é feito semanalmente por carros-pipa. A principal atividade econômica de Pedra Tapada é a agricultura e a criação de rebanhos em pequena escala.

### 6.2.3.1.13 SÍTIO CUANDÚ

Na propriedade denominada Sítio Cuandú (Fotografia 60) residem apenas 02 famílias. Os serviços básicos de educação e saúde são obtidos na cidade de Nova Cruz.



**Fotografia 60** - Casa sede da propriedade.

Sítio Cuandú conta com energia elétrica e a água é obtida através de poço artesiano existente no local.

A agricultura e a pecuária são as atividades desenvolvidas no local.

### 6.2.3.1.14 LAGOA SECA



**Fotografia 61** - Vista parcial da comunidade.

Na comunidade de Lagoa Seca (Fotografia 61) residem 80 famílias. Existe no local uma escola que leciona até o 5º ano do Ensino Fundamental (Fotografia 62). A partir daí os alunos deslocam-se para a cidade de Nova Cruz, em transporte cedido pela prefeitura local.



**Fotografia 62** - Escola estadual de Lagoa Seca.





Um posto de saúde (Fotografia 63) também funciona no local. O atendimento é feito duas vezes por semana e os casos mais graves são encaminhados para a cidade de Nova Cruz.



**Fotografia 63** - Posto de saúde da comunidade.

A comunidade conta com energia elétrica e a água é encanada para a maioria das residências. Algumas delas contam com cisternas.

A agricultura, especialmente as culturas de sequeiro e a pecuária são as principais atividades econômicas da comunidade.

### 6.2.3.1.15 LAGOA DOS CURRAIS



**Fotografia 64** - Vista parcial da comunidade

Na comunidade de Lagoa dos Currais (Fotografia 64) moram 300 famílias. A população conta com uma escola que leciona até o 5º ano do Ensino Fundamental (Fotografia 65). A partir daí os alunos são encaminhados para a cidade de Nova Cruz em transporte cedido pela prefeitura.

A comunidade conta com energia elétrica e a água é encanada para a maioria das casas.



**Fotografia 65** - Escola municipal da comunidade.





Em Lagoa dos Currais funcionava uma associação de agricultores (Fotografia 66), atualmente desativado, no mesmo prédio funcionava também uma casa de farinha. Segundo moradores o maquinário permanece no local.



**Fotografia 66** - Prédio onde funcionava a sede da associação de agricultores e a casa de farinha de Lagoa dos Currais.

A agricultura é a principal atividade econômica do local. As culturas de sequeiro, tais como milho e feijão são as mais cultivadas. A pecuária, em pequena escala também é praticada na comunidade.

### 6.2.3.1.16 BARBAÇO DOS HENRIQUES

Na comunidade denominada Barbaço dos Henriques (Fotografia 67) residem 40 famílias. Para estudar e/ou receber assistência médica, seus moradores tem que deslocar-se para a comunidade de Lagoa Seca ou para a cidade de Nova Cruz. A prefeitura oferece transporte para esses traslados.



**Fotografia 67** - Vista parcial da comunidade.



A comunidade vive praticamente da agricultura familiar e algumas famílias possuem pequenos estabelecimentos comerciais.

As residências contam com energia elétrica e a água é fornecida por carros-pipa do Exército Brasileiro que abastecem as cisternas cadastradas na comunidade.

### 6.2.3.1.17 CAJAZEIRAS

Cajazeiras (Fotografia 68) é uma comunidade onde vivem 22 famílias. Não existem escolas nem postos de saúde no local. Para obter estes serviços os moradores deslocam-se até a comunidade de Primeira Lagoa ou para a cidade de Nova Cruz.

A comunidade conta com energia elétrica e o abastecimento de água é feito através de carros-pipa fornecidos pelo Exército Brasileiro que abastecem uma única cisterna cadastrada para tal. Outros moradores necessitam comprar a água de carros-pipas particulares.

A agricultura e a pecuária em pequena escala configuram-se nas principais atividades econômicas da comunidade.



**Fotografia 68** - Vista parcial da comunidade.

### 6.2.3.1.18 BUJARI

Na comunidade Bujari (Fotografia 69), homônima ao nome do empreendimento em apreço, residem 03 famílias. Para obter os serviços de educação e saúde, seus moradores deslocam-se até a cidade de Nova Cruz.

No local existe energia elétrica e a água é proveniente de carros-pipa. As residências contam com cisternas particulares para armazenamento de água durante o período chuvoso.



**Fotografia 69** - Vista de uma das residências da comunidade.





A agricultura e a criação de gado, principalmente o bovino são as principais atividades econômicas do local.

### 6.2.3.1.19 BOQUEIRÃO

Em Boqueirão (Fotografia 70), residem aproximadamente 20 famílias. Na comunidade não existe escola, nem posto de saúde. Seus moradores deslocam-se para a cidade de Nova Cruz, bastante próxima do local, para obter estes serviços.



**Fotografia 70** - Vista parcial da comunidade Boqueirão.

### 6.2.3.1.3 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DAS COMUNIDADES

Em uma análise geral das 19 (dezenove) comunidades rurais visitadas, 03 aspectos chamaram a atenção: educação, saúde e abastecimento de água. No tocante à educação, 84,21% das comunidades não tem escola. Em 15,79% por cento delas as escolas existem, mas lecionam, na sua maioria, apenas até o 5º ano do Ensino Fundamental.

Com relação ao abastecimento de água, 68,42% das comunidades contam apenas com

carros-pipa, na sua maioria enviados pelo Exército Brasileiro que abastece cisternas cadastradas. Na falta deste recurso, a população tem que comprar a água de carros-pipa particulares.

No tocante à saúde, apenas 03 comunidades contam com postos de saúde no local. Nestes o atendimento é realizado apenas para doenças de atenção básica, como diabetes, hipertensão, entre outras. A exceção da comunidade de Primeira Lagoa, onde existe atendimento odontológico. Para serviços de maior complexidade, a população recorre à cidade de Nova Cruz.





#### **6.2.3.1.4 CADASTRO SOCIOECONÔMICO - CSE**

O cadastro socioeconômico - CSE foi aplicado nas 19 comunidades inseridas na área do projeto. Ao todo, foram aplicados 51 questionários, onde, além dos proprietários, foram também cadastrados os não proprietários (arrendatários, agregados, empregados), que possuem vínculo com a propriedade atingida.

Para a coleta de dados foram utilizadas as técnicas de entrevista estruturada, como forma de integração social e observação sistemática, com aplicação de questionários com perguntas fechadas onde o pesquisador sabe quais os aspectos das famílias e comunidades em que estão inseridas são mais significativos para a análise das informações socioeconômicas. A cada família entrevistada, foram esclarecidos os objetivos da aplicação do questionário.

Para análise de dados da pesquisa foram selecionados os itens, abrangendo os aspectos comuns aos sujeitos pesquisados, composição familiar, agricultura, pecuária, piscicultura, agricultura familiar e qualidade de vida.

Os dados levantados servirão como subsídios para estimativas de custos e formulação de políticas e medidas de compensação pela perda da área afetada e, pelo remanejamento destas famílias para área de reassentamento.

##### **6.2.3.1.4.1 SÍNTESE ANALÍTICA DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS\**

Conforme tabulação dos dados do CSE a tipologia de construção predominante são de

edificações de alvenaria com telhado de cerâmica e piso de cimento (80,39%), possuem banheiros anexados à residência (37,25%). Quanto ao padrão das edificações, as condições de habitação foram consideradas razoáveis.

Das propriedades existentes na área atingida e que responderam o cadastro, todas possuem energia elétrica, 11,76% responderam que o abastecimento de água é encanado é feita através de carros-pipa.

O levantamento de campo cadastrou 86 propriedades que serão atingidas pelo empreendimento e quanto à situação documental, pouco se pode afirmar, uma vez que as informações obtidas foram de caráter declaratório.

A pesquisa de campo constatou que uma parcela significativa das propriedades utiliza equipamentos básicos para produção mecanizada, mas adquirida através de terceiros (trautores).

Todos os proprietários/moradores entrevistados repassaram a informação de que não existe assistência, por nenhum órgão governamental, de cooperativas nem de associações. As técnicas, principalmente as relacionadas com a conservação e correção do solo para a agricultura são pouco utilizadas.

Pelo levantamento realizado, podemos visualizar a média de tempo de vida, a taxa de mortalidade e a regularidade ou não da população ao longo do tempo. A população cadastrada pode ser considerada adulta (Tabela 3).



**Tabela 3 - Distribuição da população por faixa etária**

0 a 4 anos	0
5 a 8 anos	0
9 a 14 anos	0
15 a 18 anos	0
19 a 30 anos	4
31 a 45 anos	8
46 a 50 anos	19
Acima de 60 anos	20

Fonte: Dados do CSE Progel

Das famílias atingidas e cadastradas, 58,86% possuem outras atividades que complementam sua renda, sendo que 47,06% destas famílias possuem Bolsa Família e 11,76% Salário Aposentadoria (Tabela 4)

**Tabela 4 - Renda Complementar das Famílias**

Origem	Quantidade	*Em	%
Bolsa Família	24	47,06	
Aposentadoria	6	11,76	
Sem outras fontes de renda *	21	41,18	

Fonte: Dados do CSE Progel

\* As famílias que não declararam outra fonte de renda justificaram que os cadastros do programa Bolsa Família foram temporariamente cancelados.

Com relação às atividades exercidas, 80,39% dos entrevistados exercem suas atividades na zona rural, 9,80%, na zona urbana (comércio e serviços), enquanto 9,80% informaram utilizar tanto as atividades rurais quanto urbanas, como meios de sobrevivência (Tabela 6.2.3.1.7).

**Tabela 6 - Atividades exercidas**

Atividade	N.º de pessoas	*Em	%
Rural	41	80,39	
Urbana	5	9,80	
Ambas	5	9,80	
Não responderam	0	0,00	

Fonte: Dados do CSE Progel

A produção de bovinos para produção de leite é uma das principais atividades desenvolvidas nas propriedades, enquanto a produção para corte é considerada insignificante se considerarmos que somente 2 propriedades possuem esta atividade. A maioria do rebanho é utilizada como fonte de subsistência das famílias que utilizam o leite e seus derivados.

Os produtos agrícolas mais expressivos nas propriedades atingidas são provenientes das culturas de sequeiro, principalmente o feijão e o milho (Tabela 5). Boa parte da produção é destinada ao consumo interno, sendo seu excedente (quando há boas safras) comercializado na região.

**Tabela 5 - Produção Vegetal por Família**

Feijão	20
Milho	33
Caju	3
Manga	6
Capim	4
Palma	9
Coco	2
Banana	1
Algodão	1
Mandioca	2

Fonte: Dados do CSE Progel

Quando da realização do Cadastro Socioeconômico foram localizadas 3 Associações de Moradores, mas todas se encontram desativadas e os moradores sem assistência por parte destes órgãos que seriam fomentadores de técnicas e de crédito para os agricultores. A maioria dos entrevistados mostrou-se insatisfeita com a atuação da EMATER nas comunidades, praticamente não existe assistência técnica por parte desse órgão aos agricultores.

Os sindicatos rurais e as cooperativas, que



teriam um papel fundamental no apoio aos moradores, são também ausentes nas propriedades atingidas pelo empreendimento.

No item relacionado à saúde, apenas 03 comunidades contam com postos de saúde no local. Nestes o atendimento é realizado apenas para doenças de atenção básica, como diabetes, hipertensão, entre outras.

As sucessivas campanhas de vacinação são realizadas e as vacinas que fazem parte são: sarampo, poliomielite, meningite, polivalente, BCG contra a tuberculose. A Vigilância Epidemiológica realiza nas comunidades o controle de doenças de notificação obrigatória (sarampo, rubéola, hepatite, etc.) visando evitar surtos e epidemias, além do controle de nascidos vivos e óbitos, vacinação e rotina de campanhas.

Entre a população que compõem as famílias atingidas, 39,22% são alfabetizados, seguidos dos moradores que estudaram até o 5º ano do Ensino Fundamental (29,41%) (Tabela 6). O meio de transporte mais utilizado como locomoção dos estudantes que residem nas comunidades atingidas é o transporte coletivo que é disponibilizado pelas prefeituras onde estão localizadas.

**Tabela 6 - População por grau de escolaridade**

Analfabeto	N.º de pessoas	*Em	%
Alfabetizado	11	21,57	
Ensino Fundamental (até o 5º ano)	20	39,22	
	15	29,41	
Ensino Médio	5	9,80	
Superior Completo	0	0,00	
Superior Incompleto	0	0,00	
Não Responderam	0	0,00	

Fonte: Dados do CSE Progel

De acordo com o Cadastro Socioeconômico realizado na região diretamente atingida pelo empreendimento, a construção da barragem Bujari atingirá 81 propriedades conforme apresenta a tabela 7.

**Tabela 7 - Relação de propriedades diretamente atingidas**

INDICADORES	Quantidade
Propriedades atingidas	86
N.º de proprietários	81
Famílias atingidas	81
Indivíduos atingidos	300

Fonte: Dados do CSE Progel

Das 86 propriedades cadastradas para reassentamento, 76,74% dos proprietários não reside nas propriedades diretamente atingidas pelo empreendimento e 17,45% dos moradores residentes nas propriedades cadastradas, permanecem nos locais a serem atingidos pelo barramento (Tabela 8).

**Tabela 8 - Famílias por vínculo com a propriedade**

CONDIÇÃO	Quantidade	*Em	%
Proprietário não residente	66	76,74	
Proprietário residente	13	15,12	
Proprietário residente no lote	2	2,33	
Espólio	5	5,81	
Total de proprietários	86	100	

Fonte: DNOCS/ACQUATOOL





A questão socioeconômica é tema de vital importância para a definição da própria sobrevivência humana. O desenvolvimento da região passa pela construção da barragem, que será impulsionadora na melhoria na qualidade de vida das pessoas ao possibilitar atividades de piscicultura, irrigação e abastecimento.

Durante as entrevistas de campo, percebemos claramente o anseio nas pessoas que serão beneficiadas e o desejo de que a obra venha a ser executada. A expectativa por parte dos residentes é de que se possibilite aos mesmos a prática de atividades de piscicultura juntamente com o plantio de hortaliças para consumo de suas famílias e em caso de excedente para ser comercializada na região, como complemento da renda familiar.

Ainda há possibilidade de utilização da água do reservatório como fonte de irrigação para as culturas.

### 6.2.3.1.5 PLANO DE REASSENTAMENTO

Todo o processo de seleção dos beneficiários e discussão das alternativas foi acompanhado pela equipe do DNOCS que participou da reunião com a comunidade atingida. Nesta reunião se identificou o público alvo do Plano de Reassentamento, apresentaram-se os critérios e procedimentos a serem utilizados, possibilitando, assim, que todos os atingidos esclarecessem duas dúvidas.

Observando a legislação incidente sobre o processo de desapropriação e reassentamento, destaca-se como principal objetivo desse plano a necessidade de assegurar à população de baixa renda que reside ou desempenha atividades produtivas na área coincidente com a poligonal de desapropriação, condições de optar por soluções alternativas à mera desapropriação.

Dentre estas alternativas se destacam a re-locação em áreas remanescentes, com acompanhamento técnico que garanta uma boa produtividade, ou o reassentamento em novas áreas, submetidas a estudos prévios e consideradas adequadas para moradia e para o desenvolvimento de atividades produtivas (agrovilas ou lotes agrícolas com autoconstrução de moradias).

O Plano contempla destarte 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.

Vale ressaltar que o DNOCS 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 concerne à qualidade de vida.

#### 6.2.3.1.5.1 SELEÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS

A seleção do local de implantação da agrovila baseou-se em critérios de mínimo impacto sobre a população.

O Plano de Reassentamento tem como público alvo os atingidos pela construção do empreendimento e/ou pela infraestrutura associada à Barragem Bujari, independentemente da condição legal da propriedade. Durante a formação do lago as propriedades poderão ser: totalmente atingidas; parcialmente atingidas em mais de 2/3 do total da área dos imóveis.

Com relação às opções dos atingidos, estas se constituem em indenização total ou parcial



das terras, das benfeitorias, reassentamento em agrovila.

O sítio selecionado será dividido em lotes agrícolas com área de pelo menos 6 hectares e associados à estação de piscicultura proposta. 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 60m<sup>2</sup>, constituídas por sala, cozinha com pia, dois dor-

mitórios e um banheiro, com os devidos aparelhos sanitários. Será dotada de uma fossa séptica, com capacidade para 10 pessoas.

### 6.2.3.1.5.2 DESCRIÇÃO DA ÁREA DA AGROVILA

A área destinada à construção da agrovila está localizada no município de Nova Cruz/RN, na localidade de Lagoa Seca (Fotografia 68), que dista cerca de 4 km da sede deste município, às margens da RN-269 (Fotografia 71) que liga o município de Nova Cruz a Passa e Fica/PB.



**Fotografia 71** - Vista parcial da área de reassentamento em Lagoa Seca.



A área destinada ao assentamento é de 54,54 hectares, distribuídos em áreas de lotes agrícolas, tanques de piscicultura e infraestrutura urbana. Com relação à Área de Reserva Legal, nos moldes da Lei n.º 7.803 de 18 de julho de 1989, foi estabelecida em 12,44 ha.

### 6.2.3.1.5.2.1 INFRAESTRUTURA DA AGROVILA

A concepção urbanística das agrovilas baseou-se nos princípios básicos inerentes à construção

de obras deste tipo, levando-se em consideração as exigências da legislação, as condições ambientais e as necessidades da obra principal

### 6.2.3.1.5.2.2 PISCICULTURA

Junto à agrovila está prevista a construção de um conjunto de 22 (vinte e dois) tanques para piscicultura, devidamente aparelhados com um sistema de abastecimento de água com captação no reservatório de Bujari para a produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*).







## 6.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

### 6.3.1 MEIO FÍSICO

#### 6.3.1.1 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

##### 6.3.1.1.1 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

Para avaliar as características das unidades geológicas presentes na bacia hidro-



**Fotografia 72** - Afloramento de biotita-gnaisses graníticos migmatizados do Complexo Serrinha-Pedro Velho, nas margens do rio Bujari.



**Fotografia 74** - Destaque para o bandamento do biotita gnaiss granítico migmatizado do Complexo Serrinha-Pedro Velho - escala de amostra de mão.

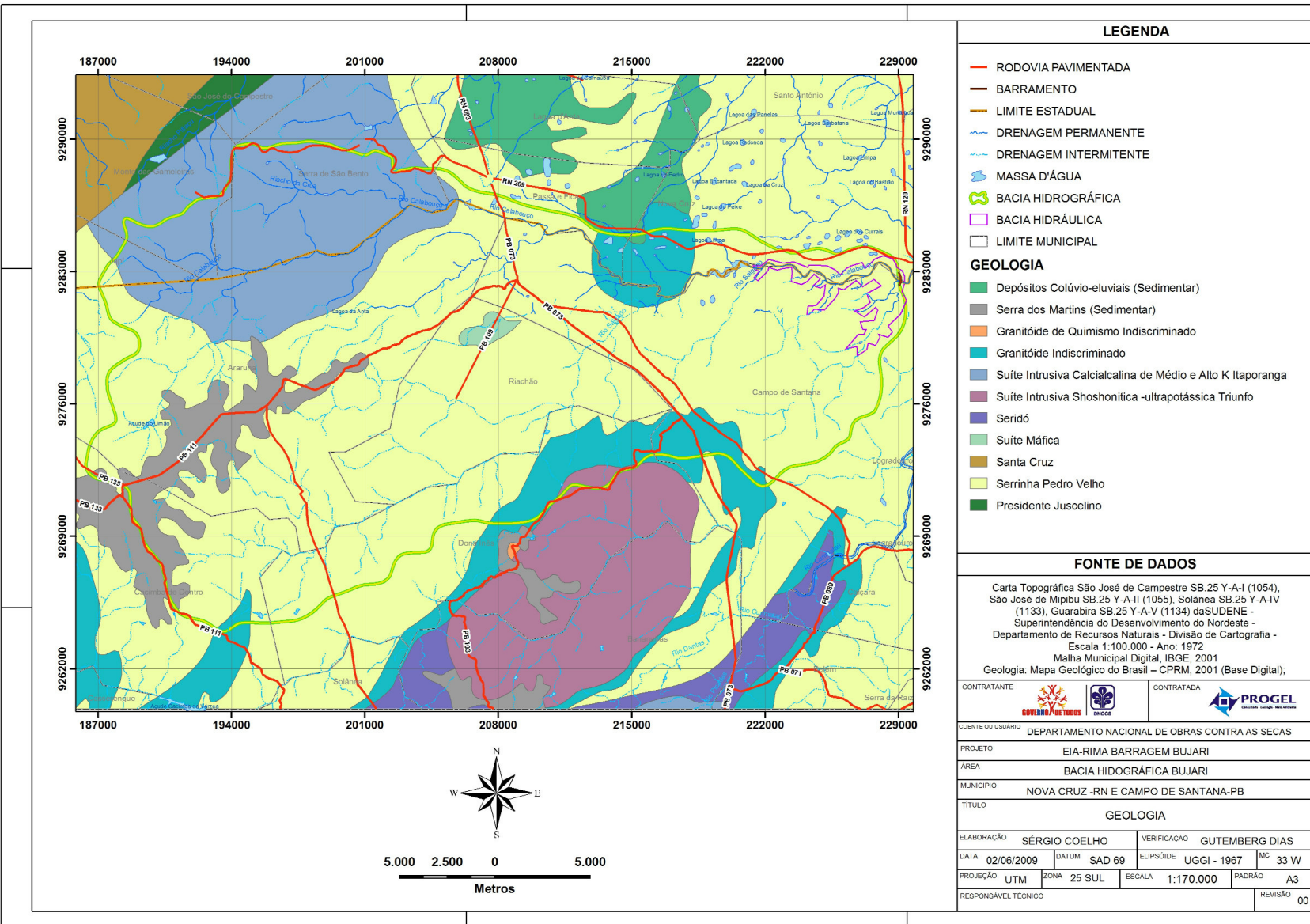
gráfica da Barragem Bujari, utilizou-se como principal fonte de informações a base digital do Mapa Geológico do Brasil (CPRM, 2001), ver mapa 4.

Quanto às características geológicas relativas à porção superficial da bacia, destacam-se as rochas metamórficas do Complexo Serrinha-Pedro Velho (Fotografias 72, 73 e 74), que recobrem quase toda a bacia, ocorrências locais de rochas ígneas representadas pelas suítes intrusivas e pelos granitóides, e afloramentos de sedimentos da Formação Serra dos Martins.



**Fotografia 73** - Detalhe do afloramento acima, mostrando pequeno dique félsico semi-paralelo à foliação dos biotita-gnaisses migmatizados do Complexo Serrinha-Pedro Velho.

A Suíte Intrusiva Calcicalcina de Médio a Alto K Itaporanga e os Granitóides Indiscriminados que afloram nos bordos da bacia hidrográfica da barragem Bujari, foram originados na era neoproterozoica (550- 580 M.a K-Arg), e na sua composição apresentam rochas ígneas plutônicas como granitos, granodioritos, granitóides e monzogranitos (Fotografias 75, 76 e 77).



Mapa 7 – Geológico







**Fotografia 75** - Afloramento de granitóides da suíte intrusiva calci-alcalina Ituporanga.



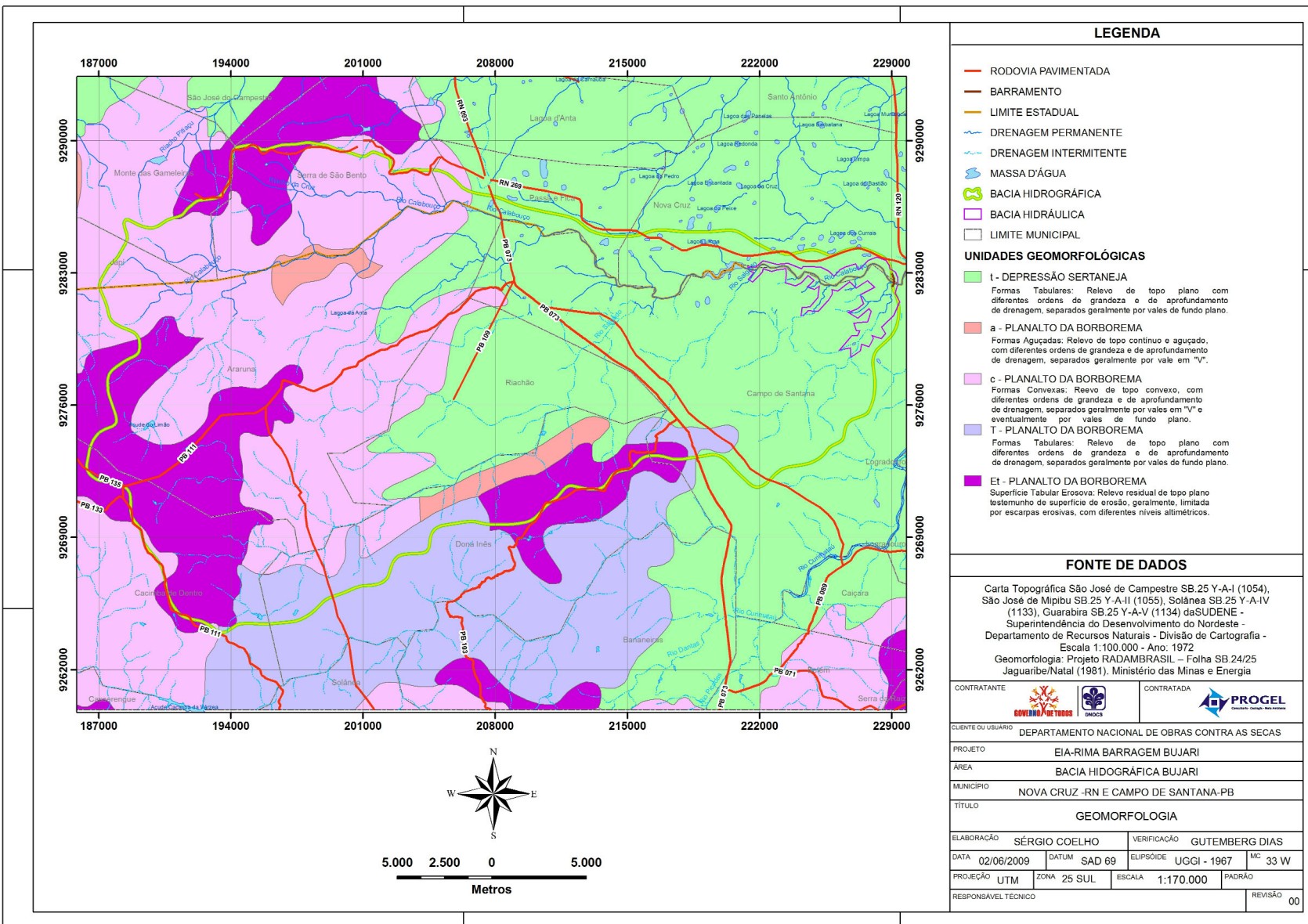
**Fotografia 76** - Afloramento de matacão de granitóide da suíte intrusiva calci-alcalina Ituporanga, mostrando corte em que podem ser observadas suas características macroscópicas.



**Fotografia 77** - Destaque para os cristais de K-feldspato, típicos dos granitóides da suíte intrusiva calci-alcalina Ituporanga.

Ocorre ainda o afloramento de uma pequena mancha no centro da bacia, ao sul da cidade de Campo de Santana, da Suíte Máfica, que também se constitui de uma rocha ígnea plutônica da era neoproterozoica, constituída principalmente de diorito, gabro, quartzo diorito, tonalito.





Mapa 8 – Geomorfológico



A Formação Serra dos Martins, originada no cenozóico paleógeno, representa a porção sedimentar da bacia. Observa-se essa unidade no setor oeste e sudoeste, nas cabeceiras da bacia, próximo às cidades de Araruna, Cacimba de Dentro. Seus sedimentos são compostos de arenitos conglomeráticos e argilosos.

### 6.3.1.1.2 CARACTERIZAÇÃO DO RELEVO

Para avaliar as formas de relevo na área da bacia hidrográfica da Barragem Bujari, utilizou-se como principal fonte de informações o Projeto RADAMBRASIL - Folhas SB.24/25 Jaguaribe/Natal (1981). Quanto às formas de relevo,

foram identificados na bacia hidrográfica da Barragem Bujari dois Domínios Geomorfológicos: Planalto da Borborema e a Depressão Sertaneja, conforme ilustra o mapa da Figura 5.

A morfologia da Encosta Oriental do Planalto da Borborema (Fotografia 78), na região nordeste paraibana e sudeste potiguar, apresenta-se intensamente dissecada. Observa-se a ocorrência de alinhamentos de cristas inseridas nos setores colinosos ao lado dos espigões que se projetam para leste. Verificam-se também restos de superfície conservada com topos planos limitados por escarpas (Et), e eventualmente capeados por rochas sedimentares da Formação Serra dos Martins, como se pode observar no setor oeste da bacia hidrográfica.



**Fotografia 78** - Ocorrência da unidade geomorfológica Depressão Sertaneja em primeiro plano. Ao fundo o Planalto da Borborema.

A Depressão Sertaneja, do ponto de vista espacial, é o Domínio Geomorfológico que recobre a maior superfície territorial do nordeste setentrional brasileiro. Dentre as suas subdivisões, observa-se na região em análise a denominada Depressão Pré-Litorânea e as Chãs Pernambucanas. Dispõe-se à retaguarda dos Tabuleiros Costeiros e se estende até o sopé da vertente oriental do Planalto da Borborema. Trata-se de uma área dissecada em

pequenos interflúvios tabulares. O limite com o Planalto da Borborema é marcado por uma acentuada diferenciação altimétrica. Na bacia da Barragem Bujari, o setor leste inserido na Depressão sertaneja apresenta cotas entre 100 e 200 m, enquanto que o setor oeste localizado no Planalto da Borborema apresenta cotas entre 300 e 600 m, sendo que a transição altimétrica na encosta apresenta-se bem acentuada.



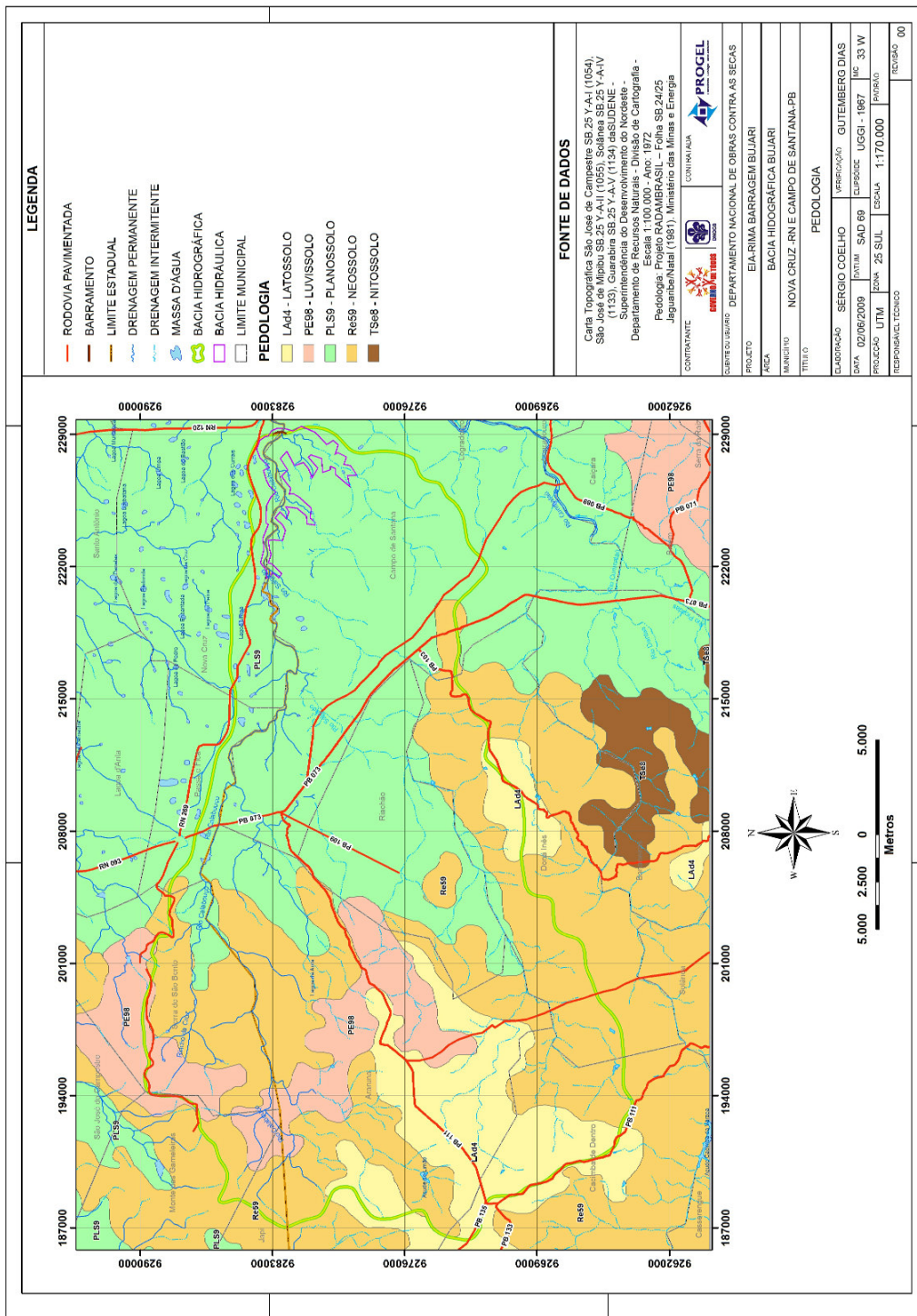


### 6.3.1.1.3 CARACTERIZAÇÃO DA PEDOLOGIA

De acordo com os estudos básicos realizados pela Acquatool para a Barragem Bujari, no que se refere aos aspectos pedológicos da bacia

hidrográfica da Barragem Bujari e área de entorno, encontram-se presente cinco classes de solos predominantes: Latossolos - Luvissoles - Planossolos - Neossolos e Nitossolos. O mapa 6 ilustra a distribuição espacial dessas associações de solos em relação à bacia hidrográfica.

Fonte: Acquatool Consultoria, 2006.







### **6.3.1.2 - CLIMA**

#### **6.3.1.2.1 CLIMA DO NORDESTE BRASILEIRO**

O clima é a sucessão habitual dos estados de tempo, durante longo período, em determinado lugar da superfície terrestre, o qual está determinado em grande parte pela circulação geral da atmosfera, resultando em última instância, do aquecimento diferencial do globo pela radiação solar, da distribuição assimétrica de oceanos e continentes e também das características topográficas sobre os continentes (FERREIRA e MELO, 2005).

A região onde será construída a barragem Bujari não dispõe de Estação Climatológica, por isto os dados climáticos utilizados nesse estudo são referentes à Estação de Natal, a qual localiza-se a 79km, ao norte, em linha reta, do

município de Nova Cruz/RN. Segundo o INMET e NIMER (1989) os dados climáticos de uma Estação Climatológica são válidos por uma área num raio de 150km, validando assim, os supracitados dados.

#### **6.3.1.2.1.1 O CLIMA DO RIO GRANDE DO NORTE E DA ÁREA EM ESTUDO**

Os climas predominantes no Rio Grande do Norte são: Tropical litorâneo úmido e Tropical semi-árido, os quais apresentam, segundo a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN (2009), temperaturas médias anuais entre 24°C e 26°C (Figura 7), umidade relativa do ar variando de 65% a 80%, insolação média de 2000h/sol e a precipitação variando entre 600 mm e 1200 mm, conforme Figura 8.

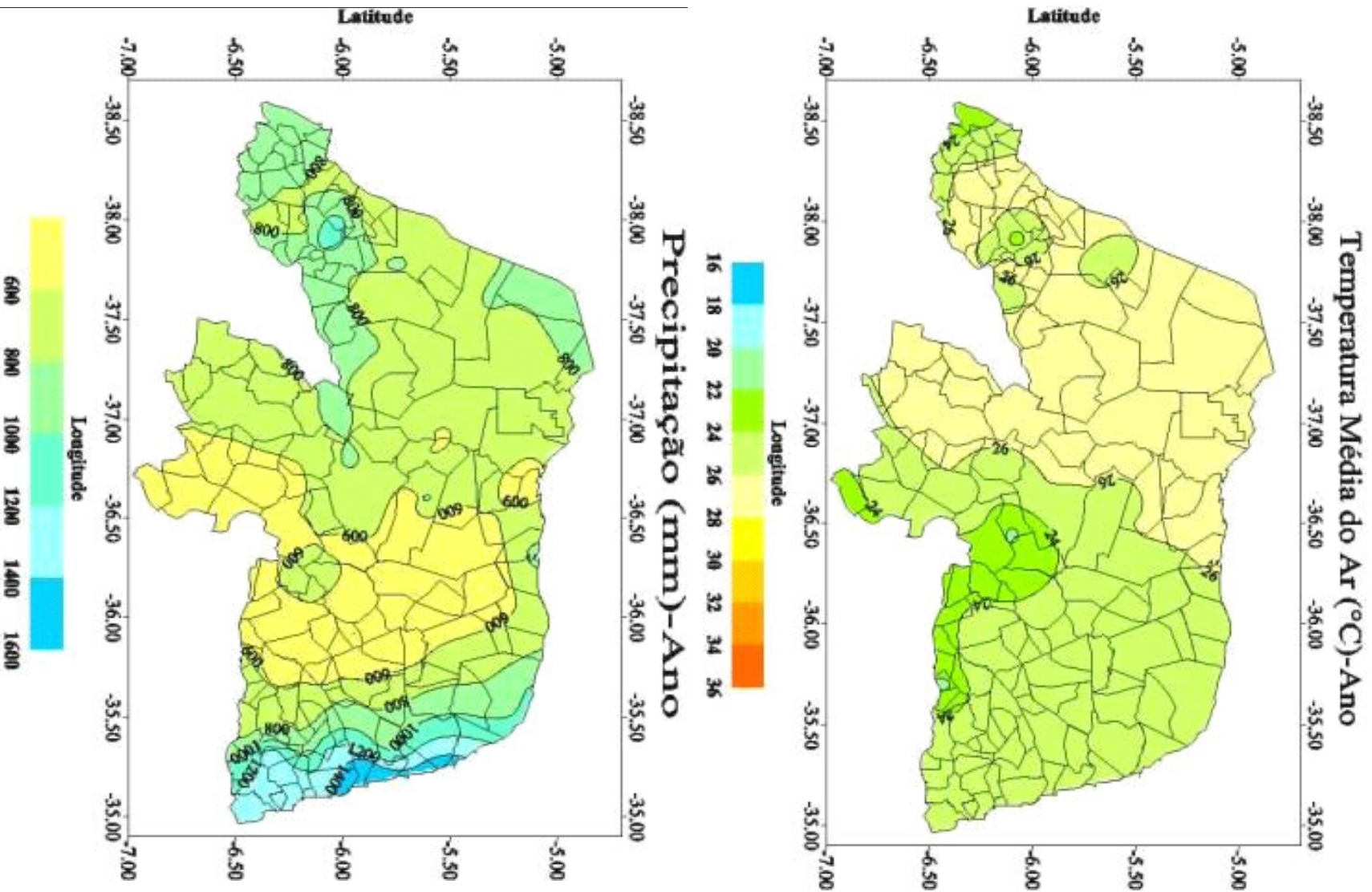


Figura 6.3.1.5 - Mapa demonstrando a pluviosidade anual no Rio Grande do Norte.

Fonte: EMPARN, 2009.



Segundo a classificação de Köppen o clima é representado como AS' (tropical chuvoso), com estação chuvosa entre os meses de março e julho, e seca entre agosto e fevereiro.

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.

### 6.3.1.3 RECURSOS HÍDRICOS

O município de Nova Cruz possui 70,01% de seu território inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Curimataú e 29,99% nos domínios da bacia do

Rio Jacu, sendo banhado pela sub-bacia do Rio Curimataú, que o atravessa em sua porção central, na direção sudeste-nordeste. Os principais tributários são: a Norte, o riacho do Prego; a Sul, o riacho Bueiro; a Leste, o Rio Massaranduba e os riachos do Currallinho e Riachão Carnaúba; a oeste, os riachos João Gomes e do Juriti. Os corpos de acumulação mais importantes são: os açudes públicos: do Seixo (100.000m<sup>3</sup>), Pau Barriga (150.000m<sup>3</sup>) e xiquexique 124.700m<sup>3</sup>), além das lagoas: da Espera, do Couro, da Ema, Jenipapo, do Umari, do Bastião, do Peixe, Limpa, Barbatana, Encantada, Verde, da Carnaúba, dos Currais, Seca, da Cruz, do Rancho, do Lima, do Venâncio e Redonda, conforme mostra o mapa da bacia em anexo. O padrão de drenagem é o tipo dendrítico e todos os cursos d'água tem regime intermitente (DNOCS, 2009).

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 hidrometeorológicas, 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 m<sup>3</sup>/s para uma área de drenagem de 3.037 km<sup>2</sup>.





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, assim como a presença de coliformes totais.

Dessa forma, a construção da barragem Bujari auxiliará no manejo hídrico, uma vez que as águas superficiais ficarão concentradas evitando a perda ou desperdício natural

por meio do seu escoamento para outras regiões, favorecendo uma maior disponibilidade hídrica para as atividades antrópicas, assim como o aumento na evaporação local, que influenciará por sua vez na melhoria do conforto térmico, já que a umidade do ar apresentará maiores índices, propiciando um "resfriamento térmico" (LIMA, 2008). É válido ressaltar também que a barragem poderá influenciar no desenvolvimento do turismo regional do município de Nova Cruz/RN.



### **6.3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA**

A área de estudo está localizada na mesoregião denominada Agreste. De acordo com a IBGE (1996, p.117) a vegetação da região em estudo é de Savana Estépica nordestina - Caatinga.

A Caatinga é hoje uma das regiões mais ameaçadas do globo pela exploração predatória. As principais causas da degradação ambiental no bioma são a caça, as queimadas e o desmatamento para retirada de lenha. No Nordeste, mais de 30% da matriz energética tem como base a lenha, e a grande maioria da madeira vêm de áreas sem planos de uso sustentável.

Na Paraíba, dois terços da área total do Estado correspondem ao ecossistema Caatinga. Estende-se por cerca de 4/5 da superfície do seu território, abrangendo as regiões do Sertão, Cariri, Seridó e Curimatá (TAVARES DE MELO & RODRIGUEZ, 2003, p.48).

Os resultados da pesquisa na área de influência indireta - área da bacia hidrográfica que esta área apresenta uma vegetação que vem sofrendo fortes ações da intensa ocupação da sociedade local, no tocante ao fornecimento de madeira e lenha para o uso

humano, queimadas e para a criação do gado e plantios agrícolas. Consequentemente, acarretando perdas para a fauna da região. Verifica-se também, expansão da paisagem de caatinga agrestina, mais precisamente pela diminuição do porte da vegetação e pelo aumento de espécies xerófitas.

### **VULNERABILIDADE NATURAL E AMBIENTAL**

O sentido dado ao termo susceptibilidade refere-se à tendência (ser passível) de receber impressões, modificações ou adquirir qualidades diferentes das que já tinha.

A geração do mapa de vulnerabilidade natural visa mostrar a intensidade, e a sua distribuição na área, da susceptibilidade do ambiente levando-se em consideração, para os fatores geomorfologia, geologia e solos, a estabilidade em relação à morfogênese e à pedogênese e, para o fator vegetação, a estrutura das redes e teias alimentares, o estágio de fitossucessão e a biodiversidade; enquanto que o mapa de vulnerabilidade ambiental refere-se à susceptibilidade do ambiente a pressões antrópicas.

O mapa 7 apresenta os mapas com as áreas de vulnerabilidade ambiental localizadas na bacia.







### **UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRESENTES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA**

Com o objetivo de proteger os biomas brasileiros, inclusive a caatinga, vem crescendo em todo o país a criação de Unidades de Conservação com o incentivo do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Tendo por base o Decreto n.º 1.922 de 06/06/96, o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei n.º 9.985 de 18 de julho de 2000 e mais recentemente a Instrução Normativa n.º 24 de 14 de abril de 2004.

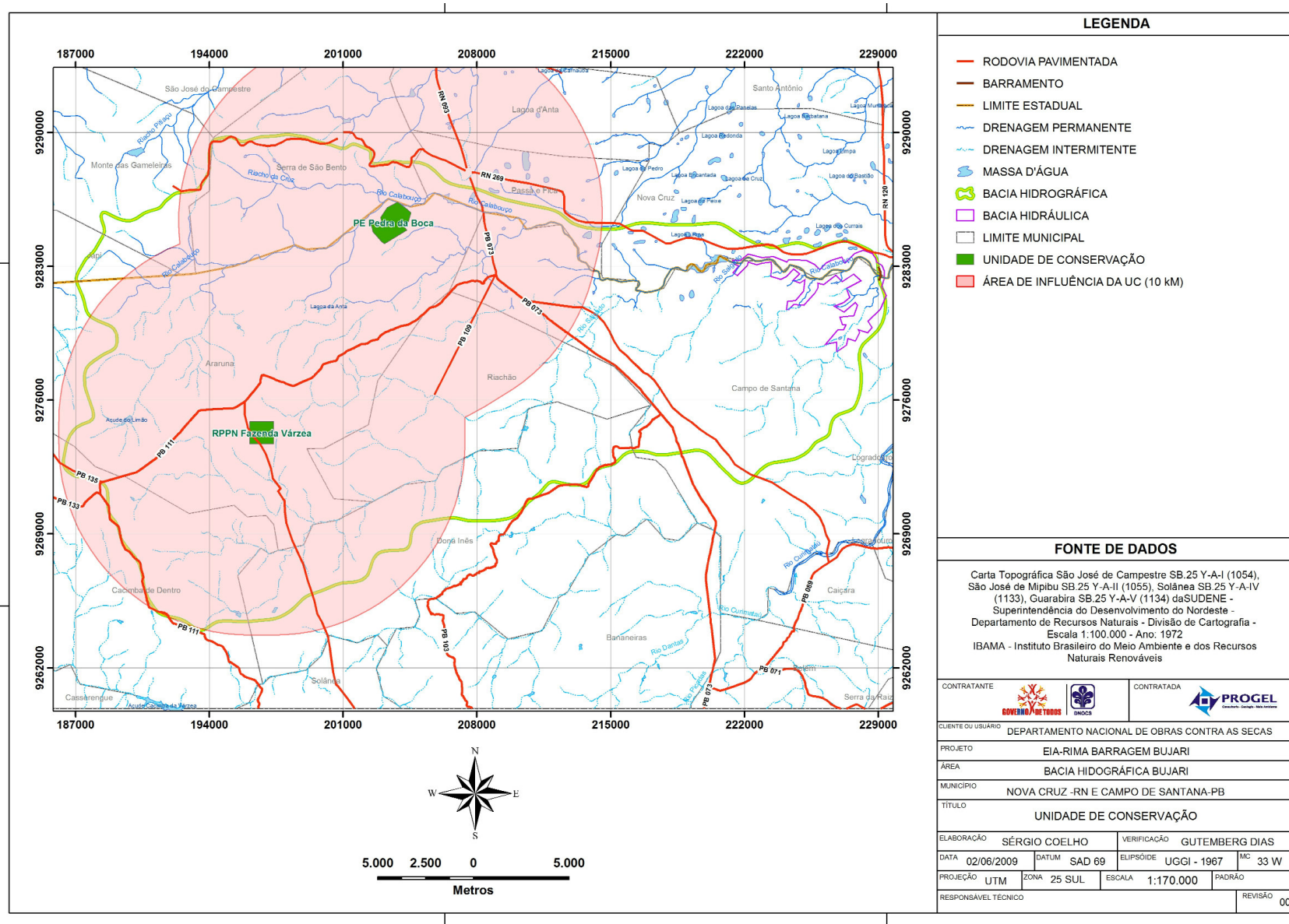
Para essa área de estudo, foram identificadas duas unidades de conservação: RPPN Fazenda da Várzea, incluída na categoria de unidade de conservação de Uso sustentável e o Parque Estadual Pedra da Boca, incluída

na categoria de Proteção Integral.

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda da Várzea está localizada no município de Araruna (PB) e apresenta uma área de 390,66 hectares, sendo do tipo sustentável.

O Parque Estadual da Pedra da Boca, criado pelo Decreto Governamental n.º 20.889 de 7 de fevereiro de 2000, está localizado na porção norte do município de Araruna, no estado da Paraíba. Apresenta uma área de 157,3 hectares, incluído na categoria de Unidade de Conservação de Proteção Integral.

A construção da Barragem Bujari, provavelmente não implicará em prejuízos para essas unidades de conservação, a não ser em ocasiões excepcionais. O mapa 8, apresenta as unidades de conservação acima citadas, com o traçado de 10 Km do seu entorno e a área de localização do empreendimento.



**Mapa 8** - Mapa com as unidades de conservação presentes na área de influência indireta, mostrando sua localização em relação à bacia hidrográfica.



### 6.3.2.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES

Com base na interação vegetação/solo, o Nordeste brasileiro pode ser dividido geograficamente em três zonas: Litorânea, Agreste e Sertão. Essas duas últimas constituem a região semi-árida compreendendo aproximadamente 900.000 Km<sup>2</sup>, ocupando 70% da região Nordeste e 11% do território nacional incluindo parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernam-

buco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais.

A Vegetação de Caatinga ocupando uma área aproximadamente de 900 mil km<sup>2</sup>, sendo 317.608 mil com Caatinga hiperxerófila, 399.777 mil com Caatinga hipoxerófila, 83.234 com ilhas úmidas e 124.424 de agreste/área de transição (Figura 9). Obviamente, estas são áreas de ocupação potencial, sendo grande parte delas já desmatadas ou muito antropizadas.

Fonte: Velloso et al, 2000.

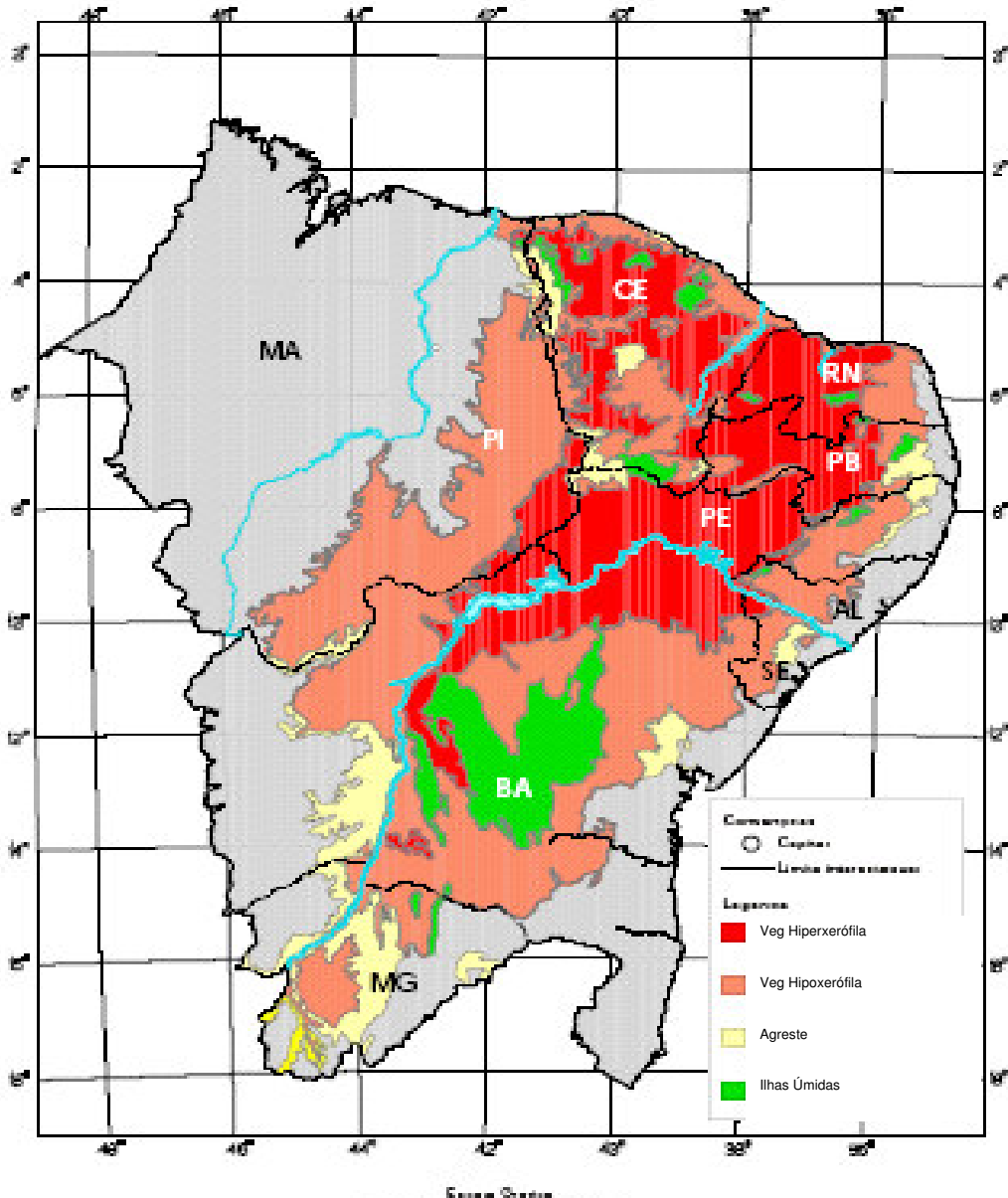


Figura 9 - Região semi-árida do Nordeste brasileiro.



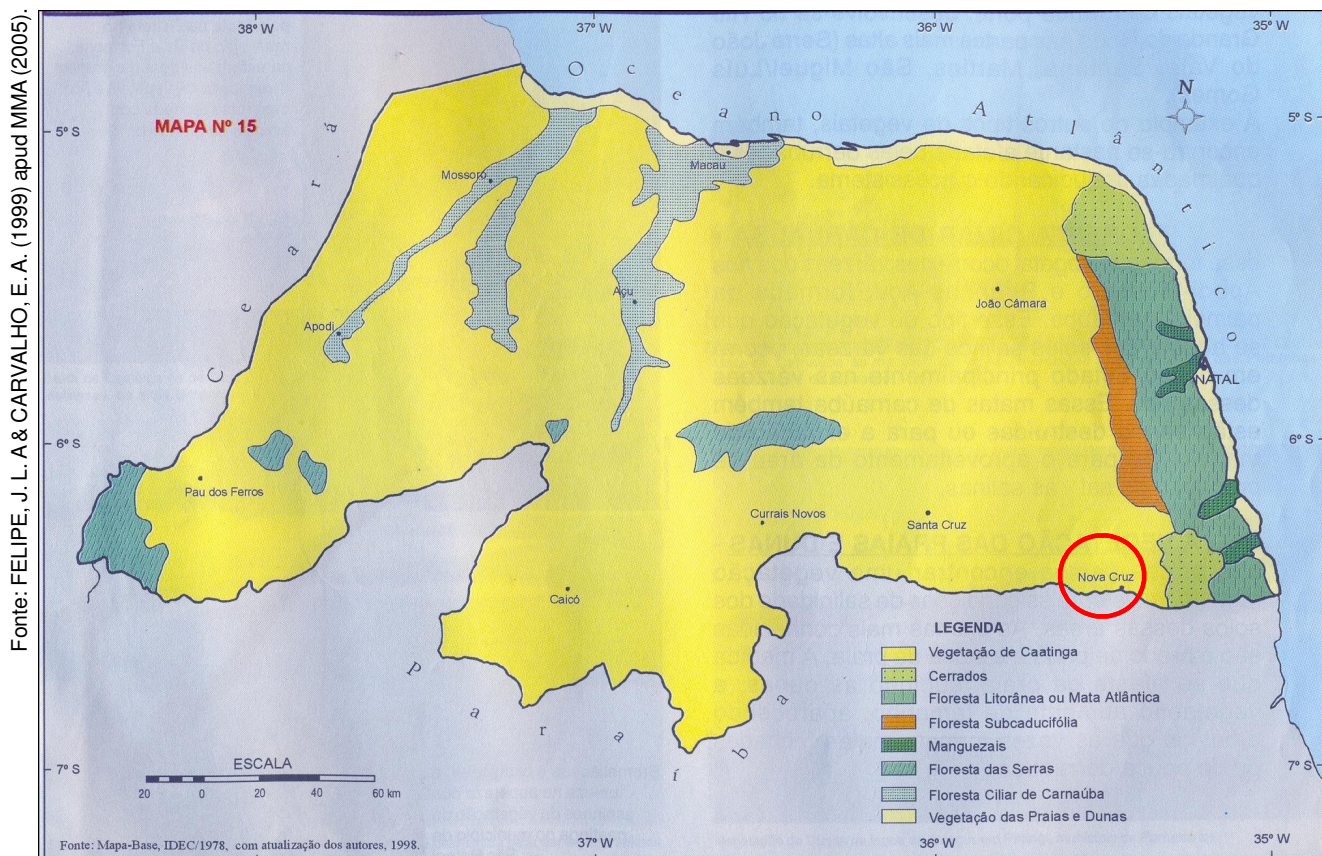


A área de estudo está localizada nas ecorregiões denominadas Depressão Sertaneja Setentrional e Planalto da Borborema, situada entre dois estados: Rio Grande do Norte (município de Nova Cruz) e Paraíba (Campo de Santana), com uma vegetação do tipo Caatinga hipoxerófila, com resquícios de mata ciliar sem carnaúba.

De acordo com o MMA (2005), em ter-

mos de Rio Grande do Norte, devido à extensão que ocupa (cerca de 80% do território), destaca-se o ecossistema da Caatinga, em especial a sua formação florestal hiperxerófila que recobre aproximadamente 60% do Estado (SEPLAN; IDEC, 1997, p. 23).

Na Figura 10, está exposto os ecossistemas encontrados no Rio Grande do Norte.



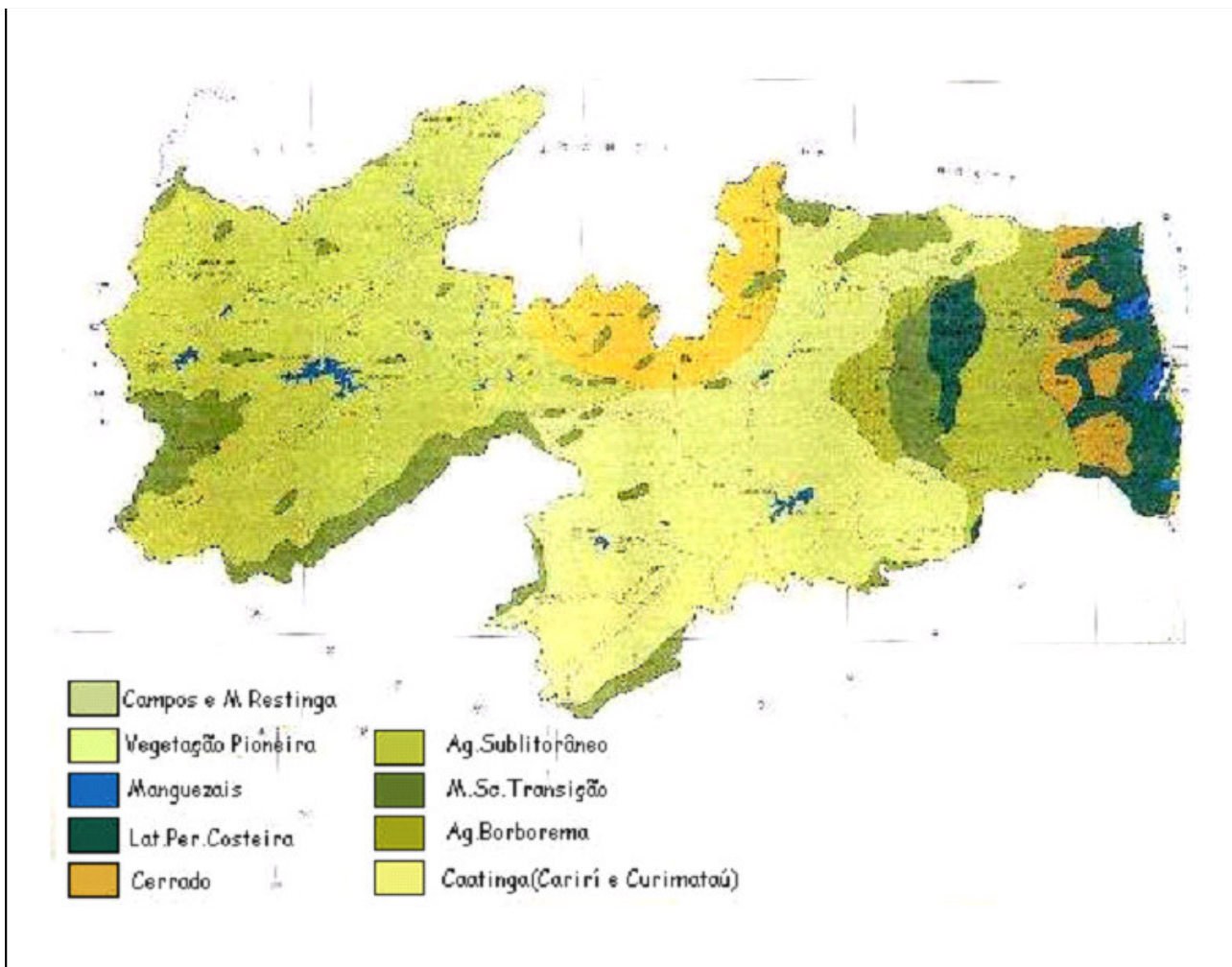
**Figura 10** - Mapa ilustrativo dos ecossistemas presentes no Rio Grande do Norte. Em evidência o município de Nova Cruz.

A despeito de apresentar certa uniformização no que diz respeito às diversas formas de resistência à carência d'água, a Caatinga potiguar apresenta fitofisionomias diferenciadas, decorrentes do seu porte.

De acordo com o Atlas Geográfico da Paraíba (1985), mostrado na Figura 10 a cobertura vegetal da Paraíba é caracterizada por diversos padrões morfológicos que dependem da localização geográfica e das condições climáticas.



Fonte: Atlas geográfico da Paraíba (1985).



**Figura 11** - Mapa da vegetação do Estado da Paraíba (1985).

A Paraíba é caracterizada em sua maior parte como semi-árida, com temperatura média de que varia de 22°C à 26°C e precipitação média anual superior a 1600 mm no litoral, inferior a 400mm no Cariri e Curimataú e superior a 800mm no Sertão.

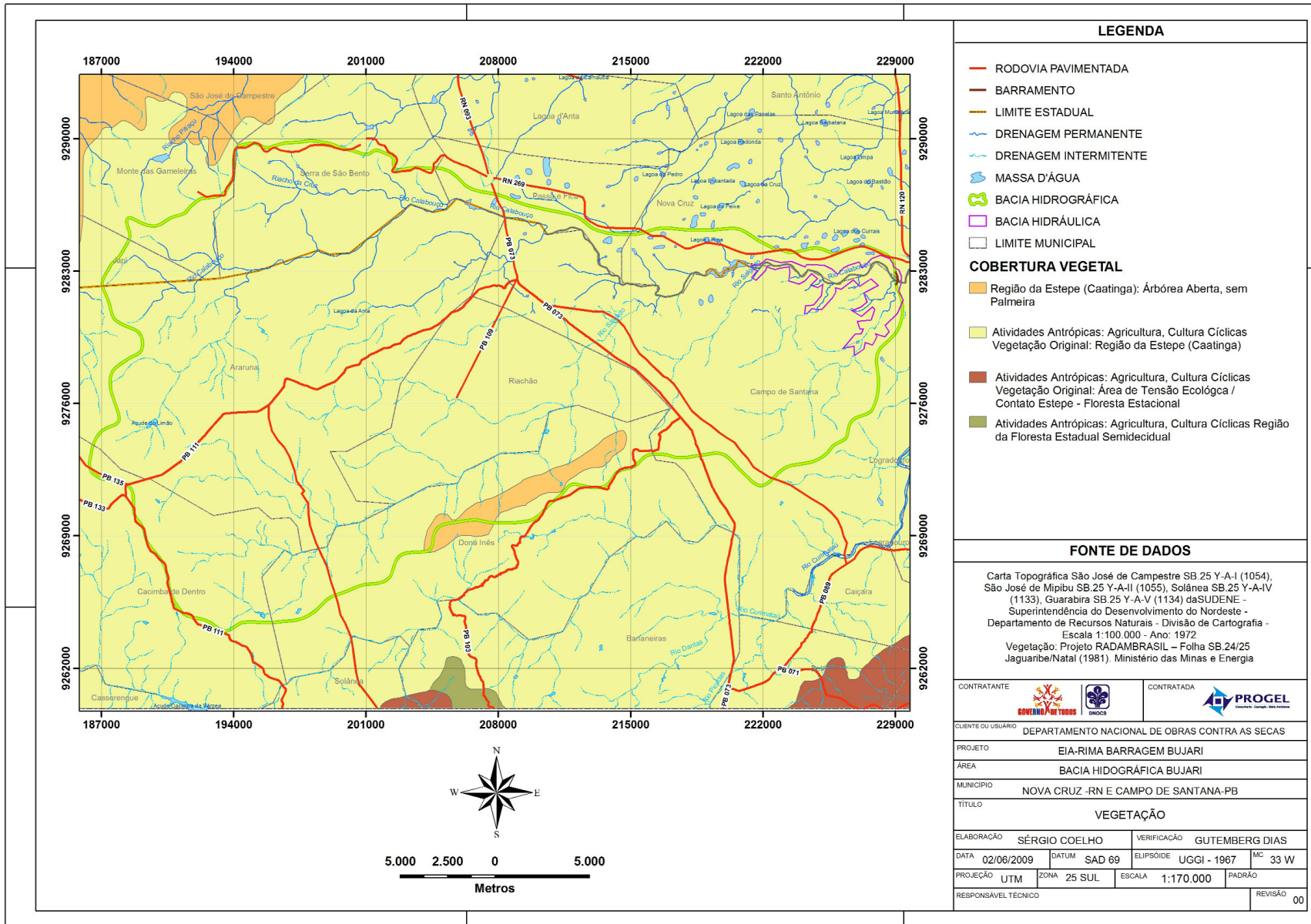
A vegetação da região predominante é a Caatinga que expressa uma condição de sobrevivência ligada à deficiência hídrica (vegetação xerófitas), adaptada a um clima severo, com baixa precipitação anual distribuída em um curto período do ano. O mapa 9 ilustra a cultura vegetal da bacia hidrográfica.

### 6.3.2.1.1 COBERTURA VEGETAL E FLORÍSTICA

Para a caracterização da cobertura vegetal e Florística da área de influência indireta optou-se por trabalhar com dados secundários, em virtude da abrangência da área e de ser em sua maior parte homogênea fisionômica.

Para o Estado da Paraíba, o estudo realizado no Curimataú oriental, que abrange os municípios de Araruna, Cacimba de Dentro, Dona Inês, Solânea e Tacima (atualmente Cam-





Mapa 8 – vegetação







po de Santana), representa uma das principais fontes de informação de sua florística (Vegetação e Flora fanerogâmica do Curimatá/Paraíba).

Segundo Barbosa et al, 2005, a escolha dessas áreas para coleta de dados contemplou duas fitofisionomias distintas, as mais representativas na microrregião: caatinga arbórea/arbustiva e floresta estacional decídua (mata seca).

Ainda Segundo Barbosa (op cit), essa região, inicialmente habitada por índios da nação Cariri, sobretudo os Janduís e Caracarás (PINTO, 1973), a pecuária vem sendo praticada extensivamente desde a colonização, ocupando grandes extensões de terras destinadas à pastagem. 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 caatinga 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. Logo, à medida que o solo vai ficando descoberto, ocorre a expansão das espécies mais xerófilas, como marmeleiro e jurema, que vão dominando a paisagem.

Nesse trabalho desenvolvido por Barbosa et al 2005, foram identificados 153 gêneros, 34 deles (22,2%) com duas ou mais espécies e 119 (77,8%) com apenas uma espécie. Os gêneros com maior diversidade de espécies foram Croton, Mimosa, Senna, Ziziphus, Solanum, Helioropium, Ipomoea e Sida. Os quatro primeiros são gêneros normalmente de plantas lenhosas ou sublenhosas, frequentemente associados à vegetação de caatinga. Os demais, apesar de serem gêneros com

espécies de ampla distribuição, possuem poucas referências para o bioma.

Os resultados do estudo citado anteriormente, verificou a ocorrência no total de 25 espécies endêmicas do bioma Caatinga, sendo apenas 1 ameaçada, Myracrodruon urundeuva, espécie vulnerável, de acordo com a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (IBAMA, 2008). Dentre as endêmicas, predominam as espécies das famílias Cactaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae e Rhamnaceae.

A comunidade arbórea no Parque Estadual da Pedra da Boca foi caracterizada por 30 espécies, distribuídas em 18 famílias. Para o estrato arbustivo Na Pedra da Boca, foram registradas 21 espécies e em Cacimba de Dentro, foram amostradas 13 espécies arbustivas. Destacando-se: Croton sonderianus, Mimosa sp. e Jatropha mollissima.

Em relação as suculentas foram amostradas, na fisionomia de caatinga, 8 espécies de plantas consideradas suculentas, dentre as quais uma, Agave sisaliana, foi introduzida na região por cultivo há muitos anos.

Estiveram presentes em mais de 50% das amostras três espécies, Opuntia palmadora, Pilosocereus pachycladus e Agave sisaliana, as responsáveis pela imagem característica da paisagem de caatinga no Curimatá.

As interferências externas têm favorecido a expansão dos extratos arbustivo e herbáceo em substituição ao estrato arbóreo, que passou a diminuir gradualmente. Fragmentos dessa vegetação, antes dominante, hoje sobressaem na paisagem, como manchas pontuais. Espécimes arbóreos, emergindo em diversos pontos, já sem formar dossel, testemunham a densidade da formação original. Verifica-se, pois, que a vegetação se distribui



no Curimataú formando um gradiente decrescente de densidade e cobertura vegetal.

### 6.3.2.1.2 FAUNA TERRESTRE

Os recursos faunísticos do PEPB constituem-se de espécies bem conhecidas e de pequeno porte, como mamíferos, répteis e aves, estas espécies estão constantemente sofrendo a pressão dos caçadores, provocando desequilíbrio e extinção de alguns exemplares da fauna (CAVALCANTE, 2003).

Para a caracterização da fauna da área de influência indireta serão utilizados dados secundários, tendo como base: Análise das variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: Suporte a estratégias regionais de Conservação e Áreas e ações prioritárias para a conservação da Caatinga.

#### MASTOFAUNA

Segundo o MMA (2005), dois inventários sobre a diversidade de mamíferos da Caatinga recentemente publicados (OLIVEIRA et al., 2003; OLIVEIRA, 2004) desmistificam a pobreza relativa e o baixo grau de endemismo, características sustentadas por todos os levantamentos que os antecederam. A única constatação que não foi derrubada à luz das novas informações foi sobre o baixo nível de investimento no conhecimento não apenas da mastofauna, mas da grande maioria dos grupos zoológicos desse bioma.

Destacando-se dentre a mastofauna a ocorrência do timbu ou cassaco (*Didelphis albiventris*), o sagüi (*Callithrix jacchus*), o punaré ou rabudo (*Thrichomys apereoides*), os morcegos (*Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata*), a catita (*Gracilinanus agilis*), a

raposa (*Cerdocyon thous*), o guaxinim (*Procyon cancrivorus*), o preá (*Galea spixii*), e os morcegos (*Artibeus planirostris* e *Carollia perspicillata*).

#### AVIFAUNA

Estudos apontam à existência de uma grande diversidade de espécies de aves presentes no domínio da Caatinga. O levantamento das aves da região é fundamental para avaliar como o Projeto da Integração poderia provocar alterações nos habitats (moradias) ou na vida dessas espécies.

Dentre as espécies de aves existentes na região, podem-se citar: galo-da-campina, anã-da-caatinga, jandaia, tico-tico-do-mato, bacurau-da-caatinga, garças, socós, marrecas, frango-d'água.

Essas aves, entretanto, costumam ser alvos freqüentes de caçadores. A falta de perspectivas para a região leva muitos moradores a adotar como prática de subsistência a captura de aves para comercialização em feiras e beiras de estradas.

Até nisso, vê-se o reflexo da falta d'água: sem condições para a prática da agricultura ou de outra atividade econômica, o extrativismo básico se torna uma alternativa de sobrevivência.

#### ÁRTROPODES

A heterogeneidade ambiental da caatinga e a singularidade de certos ambientes permitem supor a possibilidade de a fauna de invertebrados desse bioma ser riquíssima, com várias espécies endêmicas. Entretanto, o aspecto que mais se destaca na análise dos dados sobre os invertebrados habitantes da caa-



tinga é o conhecimento insuficiente que deles se tem (VIANA et al, 2003).

A maior coleção de aranhas Mygalomorphae (Arachnida, Araneae), com aproximadamente 10.000 espécimes, está depositada no Instituto Butantan, e apenas entre 0,5% a 1,0% (50 a 100 exemplares) são provenientes de áreas de caatinga, sendo que parte das espécies ocorre em remanescentes de mata. A espécie mais representada é *Acanthoscوريا natalensis* (Theraphosidae), que ocorre também em áreas de cerrado no Nordeste.

O grupo dos insetos (do latim insecta = seccionado) é formado por baratas, gafanhotos, besouros, formigas, moscas, piolhos e muitos outros animais semelhantes, que totalizam mais de 900 mil espécies. É o maior grupo de animais do planeta, vivendo em praticamente todos os habitats, com exceção das regiões mais profundas no mar.

### 6.3.2.2 ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

A construção da barragem afetará o rio Bujari, como explicitado no estudo da área de influência direta e para a área de influência indireta foi feita uma caracterização da bacia hidrográfica do Rio Curimataú.

De acordo informações disponibilizadas pela SUDEMA a água do rio curimataú é clas-

sificada como boa, no entanto a demanda humana não é atendida (N/A) na bacia do rio Curimataú por restrições qualitativas somente contornáveis por redução da salinidade de suas águas. Na bacia do rio Curimataú as águas dos sistemas de abastecimento urbano não são utilizadas pela população para dessedentação.

### ICTIOFAUNA

A partir das informações disponíveis foi possível obter dados referentes às 185 espécies de peixes do bioma, as quais estão distribuídas em cem gêneros. A maioria (57,3%) dessas espécies é endêmica. O estado de conservação dos peixes da Caatinga é ainda precariamente conhecido; de início, apenas quatro espécies foram listadas no bioma como ameaçadas de extinção. Deve-se ponderar, porém, que grande parte da ictiofauna não foi ainda avaliada. Todavia, é preciso considerar o fato de a ampliação de áreas de ocupação agropecuária e urbana contribuir para redução e a degradação de habitats disponíveis para os peixes de água doce. O crescente desmatamento em áreas de caatinga atinge as formações de vegetação ciliar em quase todo o bioma.





### 6.3.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

Entre os anos de 1900 e 1940, o crescimento da população do Estado da Paraíba foi retomado em relação à brasileira. Tal fato deu-se por influência de revigoramento da atividade agrícola no estado, o acréscimo nas atividades urbanas e ainda pelo beneficiamento e comercialização do algodão. De 1940 a 1980, acontece um declínio no crescimento populacional, que pode ter sido causado, entre outros fatores, pelo poder de atração econômica exercido, à época pelo Centro-Sul do Brasil e áreas de expansão da fronteira agrícola. Somente a partir de Censo realizado em 1991 pelo IBGE, foi registrado novo crescimento populacional no estado, reflexo da atenuação dos fluxos migratórios para a região Sudeste e a migração de retorno.

Quanto à população rural da Paraíba, a partir da década de 1970, houve uma queda acentuada no número de habitantes devido ao êxodo rural. Enquanto em 1950, cerca de 75% da população residia na zona rural, o Censo IBGE de 1991, mostrou que este valor caiu para 36%.

Contribuíram para o êxodo rural no Estado: a expansão da cana-de-açúcar em áreas tradicionais de policulturas; a expansão da pecuária; a dependência da agricultura em relação ao capital financeiro; o reforço da concentração de posse e da propriedade fundiária; a atração exercida pela cidade e o ciclo das secas.

As secas, por sua vez, tornaram-se fator preponderante para o processo migratório. A mobilidade da população oriunda do campo destinou-se a tanto outros Estados quanto às cidades paraibanas, explicando o crescimento expressivo da capital, João Pessoa e de Cam-

pina Grande. Partiu do agreste paraibano a migração mais expressiva.

A partir da década de 1990, vem sendo verificado um processo de migração inversa. Muitas pessoas desempregadas e em situação de miséria vem se organizando com o apoio de alguns movimentos sociais como o MST - Movimento dos Sem Terra.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor - IDEC do ano de 1997, a crise na economia do Rio Grande do Norte dá-se a partir da década de 1970, com a decadência da forma tradicional de uso do solo rural (gado e algodão), a ampliação do setor terciário e a criação de empregos públicos.

O principal fluxo migratório se dá em direção à capital, Natal. A partir da década de 1940, iniciam-se as históricas correntes migratórias em direção à Região Sudeste.

No ano de 1976, dos chefes de família que migraram para Natal, 19,4% provinham da microrregião homônima, 7,5% do Seridó e 6,8% do Agreste Potiguar. As causas da emigração rural vão desde a estagnação da economia e as relações de trabalho no campo.

#### 6.3.3.1 ESTRUTURA PRODUTIVA E DE SERVIÇOS

A história da formação econômica do Nordeste deixa evidente o quanto os estados dessa região colocam-se na dependência da participação da agricultura como geradora de alimentos, de emprego, de renda, e mesmo como determinante da própria dinâmica de sua economia. O principal impulso econômico da região era o setor exportador, constituído, basicamente, dos produtos da Zona da Mata e do semi-árido, entre os quais se destaca o açúcar, o algodão, o cacau, o fumo, os couros e



peles, alguns minérios e algumas oleaginosas. O crescimento do produto regional, para a maioria dos estados, esteve apoiado nas exportações desses produtos. Atualmente, os estados possuem uma estrutura produtiva mais diversificada e a dinâmica de suas economias não depende, unicamente, do multiplicador do comércio exterior. Indicadores recentes das exportações nordestinas revelam uma queda na participação destas no produto regional, mostrando, de certa forma, que as vendas ao exterior têm contribuído muito pouco para o crescimento regional.

### 6.3.3.1.2 ORGANIZAÇÃO SOCIAL E SERVIÇOS PÚBLICOS DOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA

Para a descrição da organização social e dos serviços públicos dos municípios inseridos na área de influência indireta e da bacia hidrográfica foi realizada mediante informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, através de seu Atlas de Desenvolvimento Humano, dos anuários estatísticos dos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte e das informações levantadas em campo pela PROGEL.

Para a área de influência indireta do empreendimento foi considerado um total de 13 (treze) municípios, dos quais 06 (seis) estão situados no Estado da Paraíba e 07 (sete) no Estado do Rio Grande do Norte, conforme apresentado no quadro 1:

**Quadro 1 - Distribuição dos municípios por estado**

ESTADO DA PARAÍBA	Estado do R. G. do Norte
• Araruna	Baía Formosa
• Cacimba de Dentro	Canguaretama
• Campo de Santana	Montanhas
• Dona Inês	Nova Cruz
• Logradouro	Passa e Fica
• Riachão	Pedro Velho
	Serra de São Bento

#### 6.3.3.1.2.1 ARARUNA (PB)

##### HISTÓRICO

Indígenas da tribo CARIRI habitavam a região onde hoje é o município de Araruna. Depois a localidade foi povoada por criadores de gado bovino vindos do Rio Grande do Norte para também desenvolverem agricultura. Atribuiu-se Feliciano Soares do Nascimento a Fundação da Povoação de Araruna no ano de 1845, nos contrafortes da serra do mesmo nome.

O vocábulo "ARARUNA" significa em língua indígena "ARARA PRETA", denominação proveniente da abundância dessa ave na região de plumagem azul - escuro.

Com o crescimento do povoado foi construída a sede da paróquia de Nossa Senhora da Conceição, no ano de 1854.

Elevado à categoria de município com a denominação de Araruna, pela lei provincial nº 616, de 10-07-1876, desmembrado de Bananeiras.

Em divisão territorial datada de 15-07-1999, o município é constituído do distrito sede, as-



sim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

## LOCALIZAÇÃO

O município de Araruna (Fotografia 78)

está localizado na Micro-região do Curimataú Oriental e na Meso-região do Agreste Paraibano, apresentando as seguintes coordenadas: latitude de 6° 31' Sul, e longitude 35° 44' Oeste, com uma área de 306,2 km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,4354% da superfície estadual.

Fonte: <http://www.ararunapb.com/site/pagina/historiaAraruna>.



**Fotografia 78** - Paróquia de Nossa Senhora da Conceição, a 2ª maior igreja do Estado da Paraíba

Araruna limita-se a Norte com o Estado do Rio Grande do Norte, a Leste com os municípios de Campo de Santana (Tacima) e Riachão e a Oeste e ao Sul com o município de Cacimba de Dentro e está inserido nas Folhas SUDENE de Solânea e São José do Campestre. Sua sede tem uma altitude correspondente a 570 m e dista 115 km da capital, João Pessoa. O acesso principal dá-se, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR-230 e PB-111.

## ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Araruna apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 16.605 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 19.191, onde 10.286 habitantes (53,39%) viviam na Zona Rural e 8.945 habitantes (46,61%) residiam na Zona Urbana.





### 6.3.3.1.2.2 CACIMBA DE DENTRO (PB)

#### HISTÓRICO

O sítio Cacimba de Dentro, de propriedade de um cobrador de impostos chamado José Rocha, implantado no local onde hoje se encontra a cidade que lhe tomou o nome, por volta de 1880, foi o primeiro passo para a povoação do lugar. Até 1923, a propriedade não era vista com bons olhos pelos moradores da região, pois o Sr. José Rocha mantinha sob suas ordens, um grande número de homens fortemente armados e que impunha um autêntico clima de pânico nas circunvizinhanças.

Tal situação foi se transformando aos poucos, com a chegada de novos moradores, procedentes de Araruna e dentre eles em 1923, o Sr. Pedro Targino da Costa Moreira, considerado o verdadeiro fundador do povoado. Construiu de imediato um mercado público e abriu uma casa de comércio, além de construir inúmeras casas de moradias que vendia ou alugava as famílias que ali chegavam. Constam-se que entre os primeiros habitantes, Belmiro Costa, Idelfonso Fernandes de Lima, Manoel Bevenuto Barbalho de Araújo, Ernesto Hipólito, Francisco Alves Leadebal, Simpliciano Hipólito, João Praeiro e José Bonifácio.

A primeira capela que fora construída em 1922, sofreu ampla reforma no ano de 1966, constituindo-se atual matriz. A origem do nome deve-se ao fato de existirem na propriedade primitiva, duas cacimbas de água de ótima qualidade a "velha" e a "nova", sendo esta última, mais para dentro da mata, daí o nome com que foi batizada a propriedade e, mais tarde confirmado povoado.

O povoado de cacimba de dentro passou a distrito de Araruna, por volta de 1937, tendo con-

seguido sua emancipação política através da Lei 2138 de 08 de junho de 1959, sendo sua instalação oficial a 27 de setembro do mesmo ano, desmembrando do município de Araruna e formado um único distrito, o da sede.

#### LOCALIZAÇÃO

O município de Cacimba de Dentro (Fotografia 79) é um dos sete municípios que formam a Microrregião do Curimataú Oriental, Mesorregião do Agreste Paraibano. Está situado entre as coordenadas de 6°26'08" de latitude sul e 35°24'08" de longitude oeste, com uma área de 239,7 km<sup>2</sup>.

Fonte: <http://www.citybrazil.com.br>



**Fotografia 79** - Vista da praça central e da matriz da cidade de Cacimba de Dentro.



Limita-se ao norte com o município de Araruna. Ao sul, com Solânea; a leste com os municípios de Dona Inês e Riachão; a oeste com o município de Damião. Sua sede tem uma altitude correspondente a 536 m e dista 115 km da capital, João Pessoa. O acesso principal dá-se, a partir de João Pessoa, pela rodovia federal BR-230 e pelas rodovias estaduais PB-105 e PB-111.

### **ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

Cacimba de Dentro apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 16.817 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 17.108, onde 8.529 habitantes (49,86%) viviam na Zona Rural e 8.579 habitantes (50,14%) residiam na Zona Urbana.

#### **6.3.3.1.2.3 CAMPO DE SANTANA (PB)**

##### **HISTÓRICO**

O povoamento de Tacima começou a partir do século XVII. No entanto, historiadores fazem referência a presença de Expedições Portuguesas e Holandesas muito antes, pois existe registro de que eles foram até o Rio Grande do Norte, a procura de célebre Mina de Cunhaú. Essas Expedições aconteceram no período de 1643 a 1645.

A origem do nome Tacima deriva de uma

função de Ita-Cima, palavra de origem Tupi-Guarani, que quer dizer Pedra Lisa ou Pedra Alta. Essa Pedra, da qual derivou o nome do lugar, é muito grande, e atualmente é conhecida como Pedra da Boca. Originou-se também do comércio, beneficiada pela localização geográfica, pela imensa cultura de algodão e pela atividade criatória, trazida pelos primeiros moradores do local. Por volta de 1870, já era bem desenvolvida; foi levada a vida pelo Decreto Lei Estadual 1.164, de 15 de novembro de 1938 e finalmente a criação do município aconteceu em 24 de abril de 1959, por força de Lei 2.046.

O Frei Damião de Bozzano, religioso peregrino muito venerado no Nordeste Brasileiro, após uma grande festa pastoral no município, denominou o local como Campo de Santana, por ser uma área de planalto muito extenso. O nome oficial do município de Tacima passou então, para Campo de Santana através da Lei Municipal nº 28/96, de 01 de outubro de 1996.

##### **LOCALIZAÇÃO**

O município de Campo de Santana (Fotografia 80) é um dos sete municípios que formam a Microrregião do Curimataú Oriental, Mesorregião do Agreste Paraibano. Está situado entre as coordenadas de 6°26'08" de latitude sul e 35°24'08" de longitude oeste, com uma área de 247 km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,437% da superfície estadual.





Fonte: <http://www.tacima.net/Tacima.php>



**Fotografia 80** - Vista aérea da sede do município de Campo de Santana.

Limita-se ao norte com os municípios de Passa e Fica e Nova Cruz (Rio Grande do Norte). Ao sul, limita-se com os municípios de Bananeiras, Belém e Caiçara; ao leste com os municípios de Logradouro e Caiçara; a oeste com os de Araruna, Riachão e Dona Inês - todos estes no Estado da Paraíba. Sua sede tem uma altitude correspondente a 168 m e dista 110,2 km da capital, João Pessoa. O acesso principal dá-se, a partir de João Pessoa, pela rodovia federal BR-230 e pelas rodovias estaduais PB-104, PB-105 e PB-111.

### ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Campo de Santana apresentava segundo da-

dos do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 9.388 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 9.549 habitantes, onde 5.506 habitantes (57,66%) viviam na Zona Rural e 4.043 habitantes (42,34%) residiam na Zona Urbana.

#### 6.3.3.1.2.4 DONA INÊS (PB)

#### HISTÓRICO

A colonização de Dona Inês começou no início do século XX, quando se formaram os pequenos sítios e fazendas. Os primeiros moradores do lugar foram José Paulino da Costa,





Pedro Teodoro da Silva e Pedro José Teixeira.

Contam os mais antigos, que por volta de 1850, vaqueiros que vinham de outras regiões à procura de gado desgarrado, avistaram ao longe uma coluna de fumaça. Achando tal fato estranho, pois julgava-se que o lugar era completamente desabitado, para lá se dirigiram e encontraram, à sombra de um cajueiro, ao lado de uma cacimba, uma senhora de cor branca, tendo como acompanhante um serviçal negro. A senhora disse chamar-se INÊS, que era "Senhora de Engenho" em Pernambuco.

Esta história contada pelos mais antigos, sobre a primeira pessoa encontrada no lugar. A senhora nunca mais foi vista, surgindo desse fato, a denominação do lugar de Serra de Dona Inês.

Com passar dos anos, em 1943, por força do decreto lei 520, a pequena povoação passou a condição de Vila, pertencente ao município de Bananeiras.

Na divisão administrativa do Brasil, para o quinquênio 1944/48, Dona Inês ainda figurou como distrito de Bananeiras.

A autonomia administrativa ocorreu por força da Lei 2.141, de 19 de junho de 1959, sendo sua instalação oficial em 15 de novembro do mesmo ano, desmembrado de Bananeiras e formando apenas um Distrito, o da Sede, desaparecendo o início do topônimo, ficando com a denominação de Dona Inês.

A comunidade, desde o seu primórdio, pratica a agricultura de subsistência. Entretanto, entre 1955 e 1966, experimentou acentuado crescimento com o cultivo do sisal, cultura que entrou em decadência, quando utilização por produtos sintéticos.

## LOCALIZAÇÃO

O município de Dona Inês (Fotografia 81) está localizado na Micro-região do Curimatá Oriental e na Meso-região do Agreste Paraibano, apresentando as seguintes coordenadas: latitude de 6° 37' 04" Sul, e longitude 35° 37' 55" Oeste, com uma área de 74,1 km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,23% da superfície estadual.



**Fotografia 81** - Cruzeiro e Igreja da Virgem de Conceição.

Fonte: <http://martinhoalves.blogspot.com>



O município de Dona Inês limita-se com os municípios de Riachão e Campo de Santana, ao Norte, Bananeiras e Solânea, ao Sul, Campo de Santana, ao Leste e Cacimba de Dentro, a Oeste e está inserido na Folha SUDENE de Solânea. Sua sede tem uma altitude correspondente a 421 m e dista 101,2 km da capital, João Pessoa. O acesso principal dá-se, a partir de João Pessoa, pelas rodovias federais BR-230 e BR-104 e as estaduais PB-103 e PB-105.

### ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Dona Inês apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 10.227 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 10.832 habitantes, onde 6.385 habitantes (53,39%) viviam na Zona Rural e 4.447 habitantes (46,61%) residiam na Zona Urbana.

#### 6.3.3.1.2.5 LOGRADOURO (PB)

### HISTÓRICO

Não há dados oficiais que comprovem com exatidão os fatos que marcaram a história do município de Logradouro, notadamente quando a sua fundação. Dessa forma os aspectos históricos aqui relacionados seguem o curso normal das narrativas orais transmitidas pelos mais antigos moradores do Município.

O Município de Logradouro originou-se com a construção de moradias dos fazendeiros e comerciantes: srs. Antônio Franciscano do Amaral, Luiz Ribeiro do Amaral, Teodomiro e Francisco Gomes; mas foi nos idos de

1935 que este povoado se firmou como vila com a chegada do sistema ferroviário e com a construção da usina Abílio Dantas; pois com a estrada de ferro os nossos antepassados podiam ter acesso facilmente aos povoados da região, e com a usina além de utilizar a matéria prima local o algodão oferecia trabalho aos moradores.

Elevado à categoria de município, com a denominação de Logradouro, pela lei estadual nº 5916, de 29-04-1994, desmembrado de Caiçara. Sede no antigo distrito de Logradouro. Constituído do distrito sede. Instalado em 01-01-1997.

### LOCALIZAÇÃO

O município de Logradouro (Fotografia 82) está localizado na Micro-região de Guarabira e na Meso-região do Agreste Paraibano, apresentando as seguintes coordenadas: latitude de 6° 36' 50" Sul, e longitude 35°26'34" Oeste, com uma área de 42,4 km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,067% da superfície estadual.

Fonte: <http://www.logradouropb6.blogspot.com/>



**Fotografia 82** - Capela de Nossa Senhora do Desterro, patrimônio histórico da cidade.



O município de Logradouro limita-se com o município de Nova Cruz/RN ao Norte, Caiçara ao Sul e a Leste e Campo de Santana a Oeste. Logradouro está inserido na Folha SUDENE de Guarabira. Sua sede tem uma altitude correspondente a 140 m e dista 84,8 km da capital, João Pessoa. O acesso principal dá-se, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR-101 e PB-61/PB-71.

### **ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

Logradouro apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 3.389 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 3.816 habitantes, onde 2.133 habitantes (55,9%) viviam na Zona Rural e 1.683 habitantes (44,10%) residiam na Zona Urbana.

#### **6.2.3.1.6 RIACHÃO (PB)**

### **HISTÓRICO**

A região onde está localizado o município de Riachão ainda não teve o seu passado resgatado em documentos escritos. Pela tradição oral, sabe-se que o local foi ponto de passagem de mercadores de gado que, do litoral, demandavam as terras altas de Araruna.

A existência de um riacho grande que corria dos elevados serranos para os baixios, favoreceu a implantação de uma das primeiras fazendas do lugar, coincidente chamada da Fazenda Baixio, do ex-governador paraibano José Targino.

Riachão foi desmembrado de Araruna ganhando independência política por força da Lei nº 5.888, sancionada a 29 de abril de 1994,

com publicação no Diário Oficial da Paraíba em 5 de maio do mesmo ano. Pode-se afirmar que o seu fundador oficial foi o Sr. Emany Gomes de Moura, que na condição de Deputado Constituinte foi o autor do projeto de emancipação política do Riachão. O monumento histórico da região é a Capela de Nossa Senhora da Conceição, construída no ano de 1855. No interior daquele templo são rezadas as missas dominicais.

### **LOCALIZAÇÃO**

O município de Riachão está localizado na Micro-região do Curimataú Oriental e na Meso-região do Agreste Paraibano, apresentando as seguintes coordenadas: latitude de 6° 33' 00" Sul, e longitude 35° 38' 45" Oeste, com uma área de 79,8 km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,159% da superfície estadual.

Riachão limita-se com o município de Campo de Santana ao Norte, Dona Inês ao Sul, Caiçara Leste e Araruna a Oeste. Riachão está inserido na Folha SUDENE de Solânea. Sua sede tem uma altitude correspondente a 0 m e dista 106,8 km da capital, João Pessoa. O acesso principal dá-se, a partir de João Pessoa, pelas rodovias federais BR-101 e BR-104 e rodovias estaduais PB-105 e PB-111.

### **ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

Riachão apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 2.793 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 3.405 habitantes, onde 1.628 habitantes (47,81%) viviam na Zona Rural e 1.777 habitantes (52,19%) residiam na Zona Urbana.





### 6.2.3.1.7 BAÍA FORMOSA (RN)

#### HISTÓRICO

O município teve sua origem em um núcleo de pescadores que se organizaram em torno do movimentado porto de embarcações, situado no Oceano Atlântico.

Ao terminar o corte do pau-brasil, em meados do século XVIII, ficou sendo lugar de veraneio das famílias Albuquerque Maranhão e de fazendeiros das redondezas.

Seus moradores construíram a capela de Nossa Senhora da Conceição. As lavouras de cereais e a pesca de albacoras, capturadas na técnica do corso, passaram a ser os maiores recursos econômicos.

O acontecimento mais notável na memória local foi a matança de agosto de 1877, em que João de Albuquerque Maranhão Cunhaú, senhor de engenho Estrela, latifundiário poderoso, à frente de um grupo armado veio à Baía Formosa para desalojar seus moradores,

alegando a posse da enseada. O pescador Francisco Magalhães e mais quatorze homens armados com facas e cacetes enfrentaram os agressores, havendo luta furiosa em que perderam a vida seis pessoas. Houve processo e prisão do mandante e participante da chacina, que submetido a júri em Carguaretama foi absolvido em 1878.

A denominação BAÍA FORMOSA originou-se por situar-se na belíssima enseada que se constitui a única baía do Estado do Rio Grande do Norte.

#### LOCALIZAÇÃO

O município de Baía Formosa (Fotografia 83) está localizado na Micro-região do Litoral Sul e na Meso-região do Leste Potiguar, apresentando as seguintes coordenadas: latitude de 6° 22' 10" Sul, e longitude 35° 00' 28" Oeste, com uma área de 250,1 km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,47% da superfície estadual.



Fonte: <http://www.panoramio.com>

**Fotografia 83** - Vista aérea da cidade de Baía Formosa.



O município de Baía Formosa limita-se com o município de Canguaretama e Oceano Atlântico ao Norte, com o Estado da Paraíba ao Sul, a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste com Canguaretama. Baía Formosa está inserida nas Folhas SUDENE de São José de Mipibu e Guarabira. Sua sede tem uma altitude correspondente a 4 m e dista 67,5 km da capital, Natal. O acesso principal dá-se, a partir de Natal, pelas rodovias BR-101 e RN-269/RN-62.

## ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Baía Formosa apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 7.821 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 8.466 habitantes, onde 1.507 habitantes (17,80%) viviam na Zona Rural e 6.959 habitantes (82,20%) residiam na Zona Urbana.

### 6.2.3.1.8 CANGUARETAMA (RN)

#### HISTÓRICO

O primeiro núcleo colonizador do município deu-se com apovoação de Uruá, que passou a chamar-se Vila de Canguaretama, em virtude da transferência da sede de Vila Flor, ocorrida com a expulsão dos Jesuítas, em 1885.

O missionário capuchinho Frei Serafim de Catânia deu a Freguesia o nome de Penha, conservado por lei, nome pelo qual, ainda hoje, é conhecido pelos antigos moradores.

A história de Canguaretama registra o episódio denominado "Martírio de Cunhaú", em 1645, durante o domínio holandês, quando o judeu alemão Jacob Rabi, delegado de Conde Maurício de Nassau junto a tribo dos Janduís, ali chegou, convocando os moradores para um encontro pacífico, após a missa dominical. Nesse domingo, por ocasião da elevação da hóstia, mandou que os índios invadissem a capela, matando todos os presentes, e até os que se encontravam na casa grande do engenho foram massacrados, tendo-se salvo, apenas 3 pessoas.

#### LOCALIZAÇÃO

O município de Canguaretama (Fotografia 84) está localizado na Micro-região do Litoral Sul e na Meso-região do Leste Potiguar, apresentando as seguintes coordenadas: latitude de 6° 22' 48" Sul, e longitude 35° 07' 44" Oeste, com uma área de 280,3 km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,53% da superfície estadual.

Fonte: [www.estacoesferroviarias.com.br](http://www.estacoesferroviarias.com.br)



**Fotografia 84** - Estação ferroviária da cidade de Canguaretama, inaugurada em 1882.



O município de Canguaretama limita-se com os municípios de Vila Flor, Tibau do Sul, Goianinha e Espírito Santo ao Norte, com o Mataraca/PB ao Sul, a Leste com Baía Formosa e a Oeste com Pedro Velho. Canguaretama está inserida nas Folhas SUDENE de São José de Mipibu e Guarabira. Sua sede tem uma altitude correspondente a 5 m e dista 65,6 km da capital, Natal. O acesso principal dá-se, a partir de Natal, pelas rodovias BR-101 e RN-269.

## ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Canguaretama apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 27.011 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 29.334 habitantes, onde 10.199 habitantes (34,76%) viviam na Zona Rural e 19.135 habitantes (65,24%) residiam na Zona Urbana.

### 6.2.3.1.9 MONTANHAS (RN)

#### HISTÓRICO

O município de Montanhas teve sua origem no lugar chamado Lagoa das Queimadas, situado às margens do rio Curimataú, cuja sesmaria foi dada ao Padre José Vieira Afonso.

Ainda no século XIX passou a chamar-se Lagoa de Montanhas, em virtude de situar-se entre montanhas que lhe proporcionam um clima ameno e aprazível, razão pela qual o poeta Cícero Moura sugeriu chamá-la "Suiça do Agreste".

O desenvolvimento econômico foi proporcionado pelo plantio de cereais em suas terras férteis, e pela ligação à Capital do Estado, pela estrada de ferro, desde 1882.

#### LOCALIZAÇÃO

O município de Montanhas (Fotografia 85) está localizado na Micro-região do Litoral Sul e na Meso-região do Leste Potiguar, apresentando as seguintes coordenadas: latitude de 6° 29' 09" Sul, e longitude 35° 17' 15" Oeste, com uma área de 65,2 km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,12% da superfície estadual.

Fonte: <http://poetasdemontanhas.blogspot.com>



**Fotografia 85 -**  
Vista da Matriz  
de São João  
Batista.





O município de Montanhas limita-se com os municípios de Pedro Velho e Nova Cruz ao Norte, com o Estado da Paraíba ao Sul, a Leste com Pedro Velho e a Oeste com Nova Cruz. Montanhas está inserida nas Folhas SUDENE de São José de Mipibu e Guarabira. Sua sede tem uma altitude correspondente a 87 m e dista 77,3 km da capital, Natal. O acesso principal dá-se, a partir de Natal, pelas rodovias BR-101 e RN-269.

### **ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

Montanhas apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 11.948 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 12.393 habitantes, onde 2.917 habitantes (23,54%) viviam na Zona Rural e 9.476 habitantes (76,46%) residiam na Zona Urbana.

#### **6.2.3.1.10 NOVA CRUZ (RN)**

##### **HISTÓRICO**

Era início do século XVII quando surgiu um núcleo populacional às margens do rio Curimataú, resultado da instalação de uma hospedaria pertencente aos primeiros moradores que ali chegaram.

A hospedaria destinava-se ao descanso dos boiadeiros, vindos da Paraíba e de Pernambuco, quando passavam pela região com seus rebanhos. O crescimento da povoação foi aumentando quando muitos boiadeiros que por ali passavam, fixaram moradia.

No início o povoado foi chamado de Urtigal, segundo historiadores, pela quantidade

de urtigas existentes no local. Logo depois seu nome foi mudado para Anta Esfolada, em virtude de alguns fatos ocorridos na localidade, e contados pelo historiador Manoel Dantas, que diz: "existia no território uma anta com espírito maligno. Em determinado dia um astuto caçador conseguiu prender o animal numa armadilha. Na ânsia de tirar o feitiço da anta, o caçador partiu para esfolar o animal vivo.

Mas logo no primeiro talho a anta conseguiu escapar, deixando para trás sua pele e penetrando mata adentro". Tornando-se o terror daquelas paragens e sem que o povoado conhecesse outra denominação, continuava sendo chamado de Anta Esfolada, até que um missionário conhecedor de artes diabólicas e do exorcismo, percebendo que o demônio fazia mal àquela terra, através do corpo da anta, adquiriu galhos de inharé vindos de Santa Cruz, fez uma cruz e fincou no ponto mais alto da vereda por onde o animal costumava passar.

O animal não mais apareceu e o povoado foi denominado definitivamente de Nova Cruz, e no dia 15 de março de 1852, pela Lei Provincial nº 245, foi criado o município de Nova Cruz que só em 3 de dezembro de 1919, recebeu foros de cidade.

##### **LOCALIZAÇÃO**

O município de Nova Cruz (Fotografia 86) está localizado na Micro-região do Agreste Potiguar e na Meso-região do Agreste Potiguar, apresentando as seguintes coordenadas: latitude de 6° 28' 41" Sul, e longitude 35° 26' 02" Oeste, com uma área de 283,4 km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,53% da superfície estadual.



**Fotografia 86** - Igreja matriz da cidade de Nova Cruz.

O município de Nova Cruz limita-se com os municípios de Santo Antônio e Várzea ao Norte, com o Estado da Paraíba ao Sul, a Leste com Pedro Velho, Montanhas e Várzea e a Oeste com Lagoa D'anta e Passa e Fica. Nova Cruz está inserida nas Folhas SUDENE de São José do Campestre e São José de Mipibu. Sua sede tem uma altitude correspondente a 73 m e dista 79,9 km da capital, Natal. O acesso principal dá-se, a partir de Natal, pelas rodovias BR-304, RN-120 e RN-160.

### ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Nova Cruz apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 33.834 habitantes. A contagem rea-

lizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 35.280 habitantes, onde 11.325 habitantes (32,10%) viviam na Zona Rural e 23.955 habitantes (67,90%) residiam na Zona Urbana.

#### 6.2.3.1.10 PASSA E FICA (RN)

##### HISTÓRICO

No ano de 1929, num território desabitado, localizado à beira da estrada que liga Nova Cruz a Serra de São Bento, Daniel Laureano de Souza construiu sua casa, e assim deu início a um povoado. Foi na sua própria casa que ele montou uma pequena bodega e passou a bancar jogos, vender aguardente aos que por



ali passavam. O pequeno negócio tornou-se conhecido de todos, que ao passarem pela estrada eram atraídos a entrar na bodega e não queriam mais sair.

Ao longo do tempo o pequeno empreendimento de Daniel Laureano, que começou de maneira improvisada, tomou influência pelas redondezas, dando origem a um pequeno núcleo populacional ao seu redor. Contam que um dos moradores da área, Antônio Luiz Jorge de Oliveira, conhecido como Antônio Lulu, para justificar o sucesso da bodega, dizia que aquele lugar era o passa e fica, e assim surgiu o nome Passa e Fica.

Foi através da Lei no 2.782, do dia 10 de

maio de 1962, que Passa e Fica desmembrou-se de Nova Cruz, tornando-se o mais novo município potiguar.

## LOCALIZAÇÃO

O município de Passa e Fica (Fotografia 87) está localizado na Mesorregião do Agreste Potiguar e na Microrregião do agreste Potiguar, apresentando as seguintes coordenadas: 6° 26' 09" de Latitude Sul e 35° 38' 35" de Longitude Oeste. Abrange uma área de 42,9 Km<sup>2</sup>, equivalente a 0,08% da superfície estadual, inseridos na folha São José de Campes- tre editada pela SUDENE.

Fonte: <http://www.riocaminhadas.com.br>



**Fotografia 87** - Pedra da Caveira, uma das atrações do município de Passa e Fica.

O município de Passa e Fica limita-se com os municípios de São José do Campestre e Lagoa D'anta ao Norte, com Campo de Santana/PB ao Sul, a Leste com Nova Cruz e e Lagoa D'anta e a Oeste com Serra de São Bento. Sua sede tem uma altitude correspondente a 189 m e dista 85,9 km da capital, Natal. O aces-

so principal dá-se, a partir de Natal, pelas rodovias BR-226, RN-093 e RN-160.

## ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Passa e Fica apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000





uma população 8.329 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 10.372 habitantes, onde 4.372 habitantes (42,16%) viviam na Zona Rural e 6.000 habitantes (57,84%) residiam na Zona Urbana.

### 6.2.3.1.12 PEDRO VELHO (RN)

#### HISTÓRICO

Em território outrora habitado por índios paiaguaias os Afonsos fundaram, na margem esquerda do rio Curimataú, o povoado de Cuitezeiras. Erigiram uma capela em honra de Santa Rita de Cássia, em torno da qual se edificaram as primeiras moradias. A capela foi ben-ta em 1862. O povoado tinha, então, 30 fazendas de criação de gado, 2 engenhos de açúcar e 2 descarçadores de algodão.

A enchente do rio Curimataú, em 1901, inundou totalmente a vila de Cuitezeiras. Apenas a capela permaneceu incólume. Temeroso de novas enchentes, Claudino Martins Delgado construiu, em 1901, uma casa para sua residência, a cerca de dois quilômetros de Cuitezeiras. Lançou, dessa forma, os alicerces

da cidade que se denominou Vila Nova. Sucederam-se as construções. Desenvolveu-se o comércio. A sede municipal foi transferida para Vila Nova, que estendeu seu nome ao Município. A 26 de novembro de 1908, o topônimo Vila Nova foi substituído por Pedro Velho, homenagem à memória do republicano potiguar Pedro Velho de Albuquerque Maranhão, falecido no ano anterior.

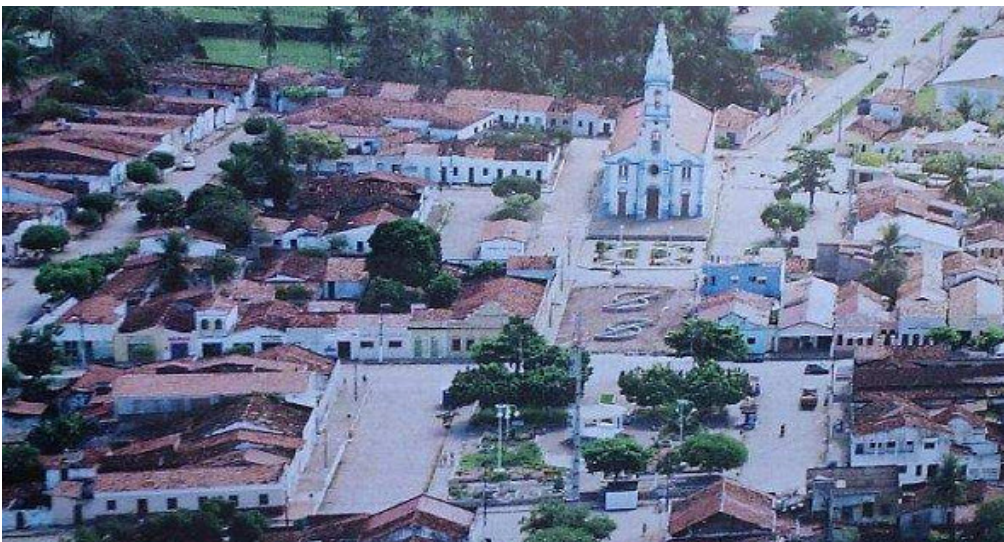
A paróquia, sob invocação de São Francisco, foi criada em 11 de fevereiro de 1922.

Novas inundações se sucederam em 1917 e 1924. Da antiga vila restam apenas a capela de Santa Rita, com um velho cemitério atrás; um cruzeiro, com pedestal de alvenaria, e uma velha samoeira.

#### LOCALIZAÇÃO

O município de Pedro Velho (Fotografia 88) está localizado na Mesorregião do Leste Potiguar e na Microrregião do Litoral Sul, apresentando as seguintes coordenadas: 6° 26' 21" de Latitude Sul e 35° 13' 17" de Longitude Oeste. Abrange uma área de 181,4 Km<sup>2</sup>, equivalente a 0,34% da superfície estadual.

Fonte: <http://www.pedrovelho.com>



**Fotografia 88 -**  
Vista aérea da cidade de Pedro Velho.



O município de Pedro Velho limita-se com os municípios de Canguaretama e Espírito Santo ao Norte, com Montanhas e o Estado da Paraíba ao Sul, a Leste com Canguaretama e a Oeste com Nova Cruz e Montanhas. Sua sede tem uma altitude correspondente a 22 m e dista 71,6 km da capital, Natal. O acesso principal dá-se, a partir de Natal, pelas rodovias BR-101 e RN-269.

### **ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

Pedro Velho apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 13.518 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 13.673 habitantes, onde 7.545 habitantes (55,18%) viviam na Zona Rural e 6.128 habitantes (44,82%) residiam na Zona Urbana.

#### **6.2.3.1.12 SERRA DE SÃO BENTO (RN)**

### **HISTÓRICO**

Com a instalação de famílias de colonos que vieram para a região atraídos pela boa qualidade das terras, localizadas na aprazível serra do Pires, nasceu o primeiro núcleo de povoamento do município. No final do século XVI-II, o núcleo já contava com várias fazendas de gado e grandes lavouras.

Nos meados do século XIX, o Coronel João de Oliveira Mendes foi quem dominou a lo-

calidade. Por ser dotado de recursos e muitas terras, gostava de ser tratado com muito respeito e espalhava pavor por causa da sua crueldade. Após seu falecimento, em 1850, o frei Alberto Santa Augusta Cabral fez um apelo à população na tentativa de acalmar os ânimos e pela pacificação, pediu que todos lançassem suas armas numa cova aberta em frente a igreja. como todos atenderam ao apelo do frei, a vala ficou cheia de armas. Contam que noventa e nove anos depois, várias armas forma encontradas, corroídas pela ferrugem.

No ano de 1843, o povoado foi elevado à condição de distrito, do município de Goianinha. Tornou-se município no dia 15 de março de 1868 e ganhou sua primeira escola primária três anos depois, mas logo depois, no dia 12 de março de 1868, voltou à condição de povoado, dessa vez pertencendo ao município de Nova Cruz, que assim permaneceu até 31 de dezembro de 1958, quando através da Lei nº 2.337, desmembrou-se, tornando-se município com o nome de Serra de São Bento.

### **LOCALIZAÇÃO**

O município de Serra de São Bento (Fotografia 89) está localizado na Mesorregião do Agreste Potiguar e na Microrregião da Borborema Potiguar, apresentando as seguintes coordenadas: 6° 25' 02" de Latitude Sul e 35° 42' 16" de Longitude Oeste. Abrange uma área de 98,5 Km<sup>2</sup>, equivalente a 0,18% da superfície estadual.



Fonte: <http://www.brasil-natal.com.br/destinos>



**Fotografia 89** - Entrada da cidade de Serra de São Bento/RN.

O município de Serra de São Bento limita-se com o município de São José de Campestre ao Norte, com o Estado da Paraíba ao Sul, a Leste com Passa e Fica e Lagoa D'Anta e a Oeste com Monte das Gameleiras. Sua sede tem uma altitude correspondente a 401 m e dista 88,1 km da capital, Natal. O acesso principal dá-se, a partir de Natal, pelas rodovias BR-304, BR-226 e RN-093/RN-269.

### ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Serra de São Bento apresentava segundo dados do Censo do IBGE realizado no ano de 2000 uma população 5.870 habitantes. A contagem realizada pelo referido órgão, em 2007 a população era de 5.801 habitantes, onde 2.697 habitantes (46,49%) viviam na Zona

Rural e 3.104 habitantes (53,51%) residiam na Zona Urbana.

### 6.3.3.2.1 AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NA ÁREA DA BACIA HIDROGRÁFICA

#### ÍNDICES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH

Com base nos dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, Brasil, no ano 2000 o quadro de desenvolvimento humano dos municípios brasileiros, neste caso, para os municípios inseridos na área da bacia hidrográfica da Barragem Bujari é apresentado na tabela 9:





Fonte: PNUD/IBGE, 2000.

**Tabela 9 - Indicadores de Desenvolvimento Humano dos Municípios inseridos na área da bacia hidrográfica.**

MUNICÍPIOS	*IDH-M	RANKING BRASIL	Municípios Melhor colocados (%)	Municípios igual/pior colocados (%)	Ranking PB	Municípios Melhor colocados (%)	Municípios igual/pior colocados (%)
<b>ESTADO DA PARAÍBA</b>							
Araruna	0,546	5.335 <sup>a</sup>	96,9%	3,1%	200 <sup>a</sup>	82,9%	10,8%
Cacimba de Dentro	0,548	5.319 <sup>a</sup>	96,6%	3,4%	195 <sup>a</sup>	87,0%	13,0%
Campo de Santana	0,548	5.319 <sup>a</sup>	96,6%	3,4%	195 <sup>a</sup>	87,0%	13,0%
Dona Inês	0,551	5.293 <sup>a</sup>	96,1%	3,9%	189 <sup>a</sup>	84,3%	15,7%
Logradouro	0,548	5.319 <sup>a</sup>	96,6%	3,4%	195 <sup>a</sup>	87,0%	13,0%
Riachão	0,568	5.135 <sup>a</sup>	93,2%	6,8%	151 <sup>a</sup>	67,3%	32,7%
<b>ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE</b>							
Baía Formosa	0,643	3.862 <sup>a</sup>	70,1%	29,9%	57 <sup>a</sup>	33,7%	66,3%
Canguaretama	0,600	4.648 <sup>a</sup>	84,4%	15,6%	130 <sup>a</sup>	77,7%	22,3%
Montanhas	0,586	4.889 <sup>a</sup>	88,8%	11,2%	154 <sup>a</sup>	92,2%	07,8%
Nova Cruz	0,617	4.351 <sup>a</sup>	79,0%	21,0%	109 <sup>a</sup>	65,1%	34,9%
Passa e Fica	0,611	4.453 <sup>a</sup>	80,8%	19,2%	120 <sup>a</sup>	71,7%	28,3%
Pedro Velho	0,626	4.187 <sup>a</sup>	76,0%	24,0%	95 <sup>a</sup>	56,6%	43,4%
Serra de São Bento	0,600	4.648 <sup>a</sup>	84,4%	15,6%	130 <sup>a</sup>	77,7%	22,3%

\*Regiões consideradas de médio desenvolvimento humano pelo PNUD (0,5 e 0,8)

De acordo com os dados da tabela acima, dentre os 5.560 municípios brasileiros, 223 municípios paraibanos e 167 norte-rio-grandenses, os municípios de Dona Inês/PB e Montanhas/RN, apresentam os piores índices de desenvolvimento humano. Em situação melhor encontram-se os municípios de Riachão/PB e Baía Formosa/RN. Em nível de Brasil, todos os municípios apresentam situação ruim.

### DINÂMICA POPULACIONAL

Tomando por base os dados do IBGE, observamos que no que se refere à dinâmica populacional dos municípios, os municípios de Passa e Fica, Montanhas, no estado do Rio Grande do Norte e Dona Inês, na Paraíba são

os mais densamente povoados. Já os municípios de Baía Formosa/RN, Riachão/PB e Campo de Santana/PB apresentam as menores densidades demográficas.

Com relação à população, os município de Nova Cruz/RN (onde será localizado o barramento), Canguaretama/RN e Cacimba de Dentro/PB lideram no número de habitantes. Já as menores concentrações estão nos municípios de Riachão e Logradouro, ambos no estado da Paraíba.

Estudos comprovam que em áreas que concentram altos índices de moradores por quilômetro quadrado, existe uma tendência de queda na qualidade de vida dos habitantes, além dos entraves decorrentes do difícil acesso a serviços e infraestrutura.

Com relação à população, os município



de Nova Cruz/RN, Canguaretama/RN e Cacimba de Dentro/PB lideram no número de habitantes. Já as menores concentrações estão nos municípios de Riachão e Logradouro, ambos no estado da Paraíba.

No que se refere à população rural e urbana dos municípios. Verificou-se que em cinco deles (quatro no estado da Paraíba), a população rural ultrapassa a urbana. Nos demais municípios a situação se apresenta inversa.

No estado da Paraíba, dos seis municípios investigados, apenas em Riachão, a população urbana ultrapassou a rural.

Baía Formosa/RN é o município onde a população urbana ultrapassa os 80%, fato que se explica pelo crescimento da atividade turística no local e também pela pesca. No município de Montanhas/RN a população urbana é superior à rural, o crescimento das atividades ligadas ao ecoturismo na região justifica, em parte, esta diferença.

### **TAXAS DE URBANIZAÇÃO E CRESCIMENTO**

Com relação à urbanização dos municípios, Baía Formosa, Montanhas e Canguaretama e Nova Cruz, todos no estado do Rio Grande do Norte, apresentam taxa de urbanização acima dos 60%. No que diz respeito ao crescimento da população, 04 (quatro) municípios, sendo 03 (três) na Paraíba e 01 (um) no Rio Grande do Norte: Araruna, Cacimba de Dentro, Campo de Santana e Serra de São Bento, respectivamente, apresentaram taxas de crescimento negativas, variando entre 0,57 e 1,18%.

### **6.3.3.3 PATRIMÔNIO HISTÓRICO CULTURAL PAISAGÍSTICO E ARQUEOLÓGICO**

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional trabalha na recuperação e resgate de bens culturais nacionais tombados, representativos de diversos seguimentos da cultura brasileira, com base em legislação específica. Entre ela, o Decreto Lei n.º 25/1937 que cria o Instituto do Tombamento. A Constituição Federal (Art. 215 e 216) e a Lei de Arqueologia (nº 3924/1961) e o Decreto n.º 3551/2000 que institui o registro de bens culturais de natureza imaterial.

A implantação da barragem não implicará em nenhum dano à memória, patrimônio ou referência de identidade das comunidades residentes na área de influência direta. As constatações socioeconômicas evidenciam que o principal eixo das demandas das comunidades está relacionado com as necessidades de fontes hídricas seguras e maior disponibilidade e aproveitamento deste recurso.

#### **6.3.3.3.1 ARARUNA (PB)**

### **ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO**

O turismo é uma rentável atividade econômica e a potencialidade nesse sentido em Araruna é marcada pelo clima ameno, paisagens serranas e existência de trilhas que vocacionam essa região ao turismo ecológico.

Os valores urbanísticos, arquitetônicos, históricos, arqueológicos e folclóricos de Araruna constituem fortes motivos para o desenvolvimento do turismo cultural.

As festividades mais populares de Araru-



na são as festas juninas, sendo um dos mais concorridos.

## SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS

Através do Decreto Estadual n.º 20.889, em 07 de fevereiro de 2000 foi criada a Uni-

dade de Conservação denominada Parque Estadual da Pedra da Boca (Fotografias 90 e 91). O centro de Araruna está a 25 km da entrada do Parque, enquanto Passa e Fica/RN dista apenas 4 km. Os dois principais acessos ao parque são feitos a partir da capital paraibana, João Pessoa, a 165 km e Natal/RN, a 120 km.

Fonte: <http://www.sudema.pb.gov.br/galeria>.



**Fotografia 90** - Vista geral do Parque Estadual da Pedra da Boca.

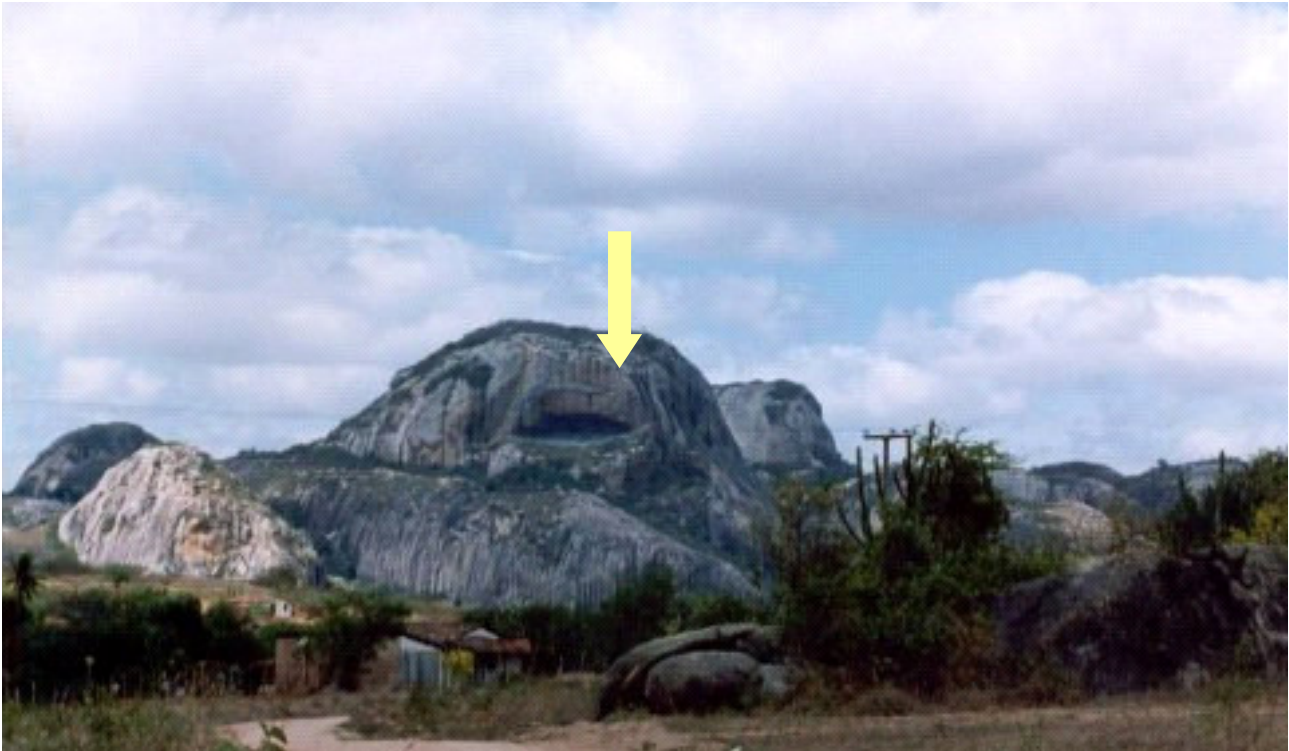
Caminhada, escalada e rapel são atividades predominantes na área. O ecoturismo, o turismo de aventura e religioso, atrai pessoas de vontades e perfis

distintos. Os frequentadores do parque são formados por grupos de amigos, famílias, estudantes, pesquisadores e aventureiros.





Fonte: <http://www.sudema.pb.gov.br/galeria>.



**Fotografia 91** - Pedra da Boca (indicada pela seta) principal atração do parque.

As grutas e as pedras que afloram a alguns metros do chão (336 metros no caso da Pedra da Boca). As rochas sofrem desgaste natural e parte destas cai formando bocas, grutas e ranhuras. As pinturas rupestres aparecem levemente na superfície de algumas rochas. Pedra da Boca, da Caveira, do Coração, do Carneiro e da Santa são nomes dados em função do formato visível ou de alguma história contada ao longo das gerações.

### ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

- **PARQUE ESTADUAL DA PEDRA DA BOCA -**  
**ÁREA DE 157,26 HA.**  
**6.3.3.3.2 CACIMBA DE DENTRO (PB)**

**ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO**

Os principais eventos que acontecem no município são as Festas do São João e da vaquejada em junho e da padroeira, Nossa Senhora da Conceição, em dezembro. Outras atrações são as festas da emancipação política, em março e a caprifeira (junho/julho).

### SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS

Até o momento não foram catalogados sítios naturais e/ou arqueológicos no município de Cacimba de Dentro.

### ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

Até o momento não foram catalogados áreas de conservação no município de Cacimba de Dentro.



### 6.3.3.3.3 CAMPO DE SANTANA (PB)

#### SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS

Até o momento não foram catalogados sítios naturais e/ou arqueológicos no município de Campo de Santana.

Áreas de Conservação

Até o momento não foram catalogados áreas de conservação no município.

### 6.3.3.3.4 DONA INÊS (PB)

#### SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS

Até o momento não foram catalogados sítios naturais e/ou arqueológicos no município de Dona Inês.

#### ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

Até o momento não foram catalogados áreas de conservação no município de Dona Inês.

### 6.3.3.3.5 LOGRADOURO (PB)

#### ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO

As atrações naturais são as mais visitadas no município. Merece destaque a Cachoeira do Bezerra (Fotografia 92).



Fonte: <http://www.logradouropb6.blogspot.com/>

**Fotografia 92** - Vista da Cachoeira do Bezerra.



## SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS

Até o momento não foram catalogados sítios naturais e/ou arqueológicos no município de Logradouro.

## ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

Até o momento não foram catalogados áreas de conservação no município de Logradouro.

### 6.3.3.3.6 RIACHÃO (PB)

## SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS

Até o momento não foram catalogados sítios naturais e/ou arqueológicos no município de Riachão.

## ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

Até o momento não foram catalogados áreas de conservação no município de Riachão.

### 6.3.3.3.7 BAÍA FORMOSA (RN)

## ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO

Baía Formosa guarda a maior reserva de Mata Atlântica nativa a beira-mar ainda preservada do Rio Grande do Norte. O Rio Grande do Norte e Bahia são os únicos estados do País com Mata Atlântica à beira-mar. Atualmente, restam 8% da Mata Atlântica original e somente 3% estão cadastrados, representa-

dos por 456 pontos verdes escassos entre o Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul. No Nordeste há faixa de Mata apenas na Bahia, Alagoas e RN e apenas no RN é encontrado pau-brasil próximo ao mar.

A criação do Parque Florestal Senador Antônio Farias, na Mata Estrela-RN, veio preservar o maior remanescente de Mata Atlântica sobre dunas do Brasil.

Os seus 2.039,93 ha de Mata Atlântica à beira mar são enriquecidos por uma biodiversidade extremamente variada. Pode-se encontrar Pau-Brasil em seu habitat natural, Gameleiras com diâmetro equivalente a 8 homens de mãos dadas, 14 km de praias virgens, riachos e 20 lagoas límpidas e ricas em sua composição mineral. A reserva está situada dentro das terras da Destilaria Baía Formosa, no ano 2000, passou a integrar a RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural, permitindo somente atividades ambiental e economicamente sustentáveis na região.

Dentro da Mata da Estrela, além da riquíssima fauna (répteis de várias espécies, como o guaribas, em extinção, saguis, cotias, tatus, raposas, tijuacú e aves como o gavião-carijó, xexéu, e outros), e flora (pau-brasil, cajarana, ubaia doce, peroba, pau sangue, bacopari, orquídeas, o "Pau que Ronca", nome de uma espécie nativa que tem propriedades sonoras e a Amescla, que exala um ótimo cheiro e tem propriedades medicinais), com destaque para as gameleiras, entre elas, uma árvore centenária com quase 30 metros de altura (Fotografia 92). Sua copa equivale a um ginásio de esportes de tamanho médio. Outro grande atrativo da Mata Estrela é a Lagoa Araraquara, mais conhecida como Lagoa da Coca-Cola (Fotografia 93), chamada assim por sua água escura (devido da pigmen-





Fonte: <http://www.grupofarias.com.br>



**Fotografia 92** - Exemplar centenário de gameleira, preservado no interior da mata.

tação das raízes das árvores e a composição química do solo rico em iodo e ferro), e marcante por sua beleza. Os nativos afirmam que a água tem poderes medicinais e rejuvenescedores. Os passeios e visitas à Mata Estrela são limitados, mas é possível agendar e fazer as trilhas com o acompanhamento de um guia.

Com 26 km de orla, a mata e um mar cristalino, Baía Formosa ainda possui três rios: o Rio Guaju (Fotografia 94), o Rio Sagi e o Rio Cunhaú. Entre as principais praias temos a Praia do Coqueiral, a Praia dos Golfinhos (próxima do centro urbano do município), a praia de Sagi (a mais distante da cidade, totalmente deserta), e a Praia dos Olhos D'Água. Ainda com ares de vila de pescadores, o município reúne praias virgens, barcos de pesca e uma pequena estrutura turística. Baía Formosa é o paraíso para surfistas e ecoturistas.

Fonte: <http://www.grupofarias.com.br>



**Fotografia 93** - Lagoa Araraquara, popularmente conhecida como Lagoa da Coca-Cola.



Fonte: <http://www.panoramio.com>



**Fotografia 94** - Vista do Rio Guaju na divisa com o Estado da Paraíba.

### SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS

Até o momento não foram catalogados sítios naturais e/ou arqueológicos no município de Baía Formosa.

### ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

- Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN da Mata da Estrela - área de 2.039,93 ha.

### 6.3.3.3.8 CANGUARETAMA (RN)

### ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO

Localizada no município de Canguaretama, Barra do Cunhaú possui lindas paisagens com coqueiros e rios de águas verdes e límpidas (Fotografia 95). Na praia, os recifes formam piscinas naturais para banho entre a foz dos rios Catú e Curimataú além das dunas. Um cenário perfeito para o descanso. Este ambiente hospeda a rica vida dos manguezais e dos criadouros de camarão em abundância no local.

A localidade apresenta uma boa infraestrutura para turismo, com pousadas e ótimos restaurantes. A gastronomia no local é abastecida em sua maioria por frutos do mar, como os deliciosos e suculentos camarões, lagosta, entre outros.





Fonte: www.praiabarradocunhaui.com



**Fotografia 95** - Vista panorâmica da praia de Barra do Cunhaú.

### SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS

Até o momento não foram catalogados sítios naturais e/ou arqueológicos no município de Canguaretama.

### ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

Até o momento não foram catalogados áreas de conservação no município de Canguaretama.

### 6.3.3.3.9 MONTANHAS (RN)

### ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO

O município, como sugere o nome, possui paisagens encantadoras. O ecoturismo é o forte da região e os principais destaques são a Lagoa de Montanhas, as Pedras do Serrote e a Pedra do Oratório. Os festejos ficam por conta da festa do padroeiro, São João Batista e junho e a festa em comemoração ao aniversário da cidade, em julho.

### SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS

- **Erradas** - sítio cerâmico, habitacional, aberto, recoberto por cacos de tamanho variado. Refugo com pouca profundidade, não indo além de 10 cm.





" RN-BO-8 - sítio cerâmico, habitacional, aberto, localizado aproximadamente a 200m ao norte do km 100 da estrada de ferro Natal-Recife.

## ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

Até o momento não foram catalogados áreas de conservação no município de Montanhas.

### 6.3.3.3.10 NOVA CRUZ (RN)

#### ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO

Uma das mais importantes cidades da Região Agreste Potiguar, Nova Cruz, com mais de 30 mil habitantes, destaca-se pela movimentada vida cultural promovida pelo turismo religioso. Todos os anos, a cidade comemora com os festejos em homenagem a São Sebastião, Nossa Senhora da Piedade, São Pedro, Nossa Senhora da Conceição (padroeira da cidade) e Santa Luzia. O patrimônio histórico imaterial resgatado em lendas e "causos" é mantido pela Casa de Cultura Popular (Fotografia 96), um dos muitos exemplos da bela arquitetura do início do Séc. XX ainda preservada.



**Fotografia 96** - Antiga estação ferroviária abriga hoje o Centro da Cultura Popular da cidade de Nova Cruz.



### **SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS**

- Sítio Conceição - localizado aproximadamente a 1 km da estrada Nova Cruz/Montanhas e a 1 km da margem direita do rio Curimataú. Cerâmico, habitacional, aberto, muito erodido, refugio pouco profundo, recoberto por cacos.
- Sítio Genipapo - sítio habitação, aberto, cerâmico, 1 km a sudeste da Lagoa do Genipapo. Cacos cerâmicos, simples e pintados, erodidos, refugio pouco profundo. Solo local mais escuro que os arredores.

### **ÁREAS DE CONSERVAÇÃO**

Até o momento não foram catalogadas áreas de conservação no município de Nova Cruz.

#### **6.3.3.3.11 PASSA E FICA (RN)**

### **ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO**

Durante todo o mês de junho acontece a comemoração em homenagem ao padroeiro do município, São João Batista, com muitos festejos próprios da época junina, atos religiosos, muita fé e devoção.

No dia 20 de julho, aniversário da cidade é dia de comemorações, com várias modalidades esportivas, shows de calouros, tradicional pau-de-sebo dentre outras. Os festejos culminam com a partilha de um bolo gigante, cuja quantidade de metros é igual à idade da cidade. Por fim, shows com bandas musicais durante toda a noite.

A principal atração turística é a Pedra da Boca, localizada há cerca de 4,5 km do centro da cidade, a formação rochosa composta por

cavernas e depressões ideais para a prática de esportes de aventura atraindo os amantes do ecoturismo. Um passeio de Jipe pela região inclui ainda visitas à Pedra da Caveira, Mata do Gemedouro e Açude do Calabouço.

### **SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS**

Até o momento não foram catalogados sítios naturais e/ou arqueológicos no município de Passa e Fica.

### **ÁREAS DE CONSERVAÇÃO**

Até o momento não foram catalogadas áreas de conservação no município de Passa e Fica.

#### **6.3.3.3.12 PEDRO VELHO (RN)**

### **ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO**

O folclore de Pedro Velho tem notoriedade por suas apresentações do pastoril e do Boi Calembra de Cuité e pela força histórica da embolada de coco, impulsionado pelo talento do famoso Chico Antônio. A principal festa da cidade é a do padroeiro local São Francisco de Assis, que ocorre dia 4 de outubro, sendo comemorada com intensa participação popular.

### **SÍTIOS NATURAIS E/ OU ARQUEOLÓGICOS**

- **Sítio Capim** - sítio localizado ao Sul do km 95 da estrada de ferro Natal - Recife e a 2 km ao Norte do rio Pirani e distando 200m da sede da fazenda Capim (leste). Refugio superficial em área intensamente cultivada.

- **Sítio Cipoal** - sítio localizado ao norte do km 99 da estrada de ferro Natal - Recife e a



0,5 km da margem direita do rio Curimataú. Sítio com grande quantidade de restos arqueológicos e de grande extensão.

- **Sítio: RN-BO-13** - localizado a 2 Km a noroeste de Pedro Velho. Refugio superficial, cacos esparsos e em pequena quantidade.

### ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

- **Área de Proteção Ambiental** - APA - Piquiri-Una - com o objetivo de ordenar o uso, proteger e preservar os recursos hídricos, Tabuleiros, Mata Ciliar e as espécies vegetais e animais.

### 6.3.3.3.13 SERRA DE SÃO BENTO (RN)

#### ATRAÇÃO SOCIOCULTURAL E TURISMO

A cidade de Serra de São Bento é conhecida por realizar um animado Festival de Inverno que reúne milhares de turistas todos os anos no mês de agosto. O Festival da Cachaça e o Festival Gastronômico fazem parte da programação. A região também favorece a prática do ecoturismo e esportes radicais: cavalgadas, trekking, mountainbike e trilhas pelo sertão estão entre as atividades mais procuradas pelos visitantes.

#### Outras atrações do município são:

- **Cruzeiro** - Formação rochosa onde, em seu cume, está fincada uma cruz representando os tempos de paz no município.
- **Local das Almas** - Caverna, onde segundo a lenda, os violentos e sanguinários habitantes do município do século XIX lançavam os corpos de suas vítimas.
- **Pedra da Trouxa** - Formação rochosa

que fica ao lado do Cruzeiro e está suspensa em outra pedra. Segundo a lenda, a pedra caiu por cima de uma senhora que lavava roupa em um dia de domingo, que é sagrado para os munícipes.

- **Cachoeiras do Paraíso** - Complexo de Cachoeiras temporárias formadas pelas águas do riacho dos cambiteiros.

### SÍTIOS NATURAIS E/OU ARQUEOLÓGICOS

Até o presente não foram catalogados sítios naturais e/ou arqueológicos delimitadas no âmbito do município de Serra de São Bento.

### ÁREAS DE CONSERVAÇÃO

Até o presente não existem áreas de conservação delimitadas no âmbito do município de Serra de São Bento.

### 6.3.3.4 COMUNIDADES TRADICIONAIS

Atualmente, não foi verificada a existência (por lei) de nenhuma comunidade especial situada na área da bacia hidráulica. Segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), o Estado do Rio Grande do Norte não possui, oficialmente, populações indígenas.

Outro grupo protegido pela legislação brasileira é denominado de Quilombolas. Não foram registradas comunidades quilombolas na bacia.

### 6.3.3.5 PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

Para que se criem condições efetivas que





permitam que a Barragem Bujari seja um projeto propulsor de desenvolvimento sustentável no meio onde se insere, é importante que haja interação com os demais atores ou iniciativas que, de alguma forma, possam influir ou alterar a realidade local. Em um primeiro momento, é fundamental que se tenha o conhecimento das atividades, obras e projetos que estejam em fase de planejamento ou implantação, possibilitando assim a integração de esforços quando houver um objetivo comum.

Um dos fatores que irá determinar o sucesso do empreendimento em apreço como catalisador de mudanças, reside na habilidade de seus empreendedores em conciliar os interesses da obra com os interesses da sociedade, das instituições públicas e dos demais empreendedores sob um objetivo comum: o da sustentabilidade e da qualidade de vida. Apesar desta não ser uma tarefa simples, por tratar de interesses diversos e um sem número de atores interessados, a missão poderá ser facilitada, uma vez que se tenha o prévio conhecimento do que está sendo proposto pelos diversos atores.

Destarte, apresentaremos os projetos propostos (alguns já em execução) pelos governos dos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, que poderão ser potencializadores da Barragem Bujari e que influenciam positivamente a concretização do Projeto aqui discutido.

#### **6.3.3.5.1 PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS ESTADO DA PARAÍBA**

Cerca de 40 mil famílias rurais aguardam com grande expectativa a assinatura do novo contrato do governador José Maranhão com o Banco Mundial para execução de 800 subprojetos produtivos e de infraestrutura, através

do Projeto Cooperar, segunda etapa. Serão investidos US\$ 28 milhões, sendo cerca de US\$ 8 milhões correspondente à contrapartida do Estado. A previsão do Governo da Paraíba é de que dentro de 60 dias ocorra a assinatura do contrato que vai viabilizar o Programa de Redução da Pobreza Rural. O que está faltando agora é a aprovação do empréstimo pelo Congresso Nacional para, em seguida, ser assinado o convênio com o Governo do Estado. Neste projeto deverão ser contemplados os 222 municípios paraibanos.

Este ano o Governo da Paraíba recebeu a visita do gerente geral de Projetos para o Nordeste do Banco Mundial, Edward Bresnayan, em audiência que também contou com a presença do consultor da instituição. Edward Bresnayan adiantou, na ocasião, que estão previstos financiamentos de projetos na área de leite, flores, artesanato, mel, entre outros arranjos produtivos. E as famílias beneficiadas também farão parceria com supermercados para comercialização dos seus produtos. Os subprojetos de menor porte receberão financiamentos de US\$ 90 mil a US\$ 100 mil dólares.

As ações da Assistência Técnica e Extensão Rural estão consubstanciadas no Plano de Desenvolvimento Nacional e no Plano de Ação do Governo do estado da Paraíba, com o objetivo fundamental de transferir tecnologia agropecuária e gerencial, tendo em vista a elevação da renda e a melhoria dos padrões de vida dos produtores rurais e suas famílias.

Para atingir esses propósitos, as ações extensionistas concentram-se na transmissão de conhecimentos que propiciem o aumento da produção, da produtividade e da renda líquida proveniente das atividades agropecuárias, bem como na área complementar da economia doméstica, especialmente nos aspectos



relacionados com a saúde e alimentação.

O planejamento do trabalho dos extensionistas é sempre feito de forma participativa com os agricultores e suas comunidades, de forma a garantir a maior utilidade e proveito possíveis, para eles, da assistência a ser prestada.

O Programa Povo Cidadão, que está em fase final de elaboração, será implantado inicialmente na região metropolitana. Após a sua fase experimental, ele deverá ser ampliado para o restante do Estado. O "Povo Cidadão", se constituirá numa ferramenta para aproximar ainda mais as famílias dos programas sociais que ajudarão a melhorar a qualidade de vida. Inicialmente, serão beneficiadas as pessoas que fazem parte do programa de distribuição de leite. Elas passarão a receber assistência médica, terão acesso a documentos e ainda receberão informações sobre o funcionamento da Lei Maria da Penha.

Para execução do programa, serão firmadas parcerias com a Fundação Desembargador Toledo, a Secretaria de Saúde, Casa da Cidadania e a Defensoria Pública, que passarão a atuar conjuntamente nas comunidades, em datas previamente definidas. Será usada uma unidade móvel para a prestação destes serviços de assistência e orientação.

Para execução do programa, serão firmadas parcerias com a Fundação Desembargador Toledo, a Secretaria de Saúde, Casa da Cidadania e a Defensoria Pública, que passarão a atuar conjuntamente nas comunidades, em datas previamente definidas. Será usada uma unidade móvel para a prestação destes serviços de assistência e orientação.

Dentro do Programa Nacional de Biocombustíveis, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca tem se reunido com técnicos da Petrobras visando so-

mar esforços no sentido de desenvolver ações na produção de oleaginosas, a partir do pequeno produtor rural destinados ao Programa do Biodiesel. Em março deste ano teve início um curso de capacitação de técnicos da EMATER-Paraíba para a transferência de tecnologias no cultivo de oleaginosas.

### **6.3.3.5.1 PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE**

Até 2010 a área saneada do Rio Grande do norte passará de 17% para 40%. Nessa área, o Governo do Estado já investiu mais de R\$ 130 milhões na construção de 310 mil metros de tubulação de esgoto e mais de 1 milhão de metros de rede de distribuição de água e adutoras beneficiando mais de 833 mil pessoas. Até 2010, serão investidos mais de R\$ 500 milhões nessa área em todo o RN. Os recursos já estão garantidos e sendo utilizados em diversas ações em todo o Estado, em investimentos que ultrapassam R\$ 188 milhões. A política de saneamento inclui a reformulação do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Natal. No interior, as ações compreendem, por exemplo, a ampliação dos serviços de esgotamento sanitário de municípios como Pau dos Ferros, Macaíba, Nova Cruz e Macau (este passará a ter mais de 95% de seu território coberto pelo sistema de esgotamento hoje essa proporção é de 50%).

O programa Desenvolvimento Solidário é o principal programa de combate à pobreza rural desenvolvido no Rio Grande do Norte é referência mundial. Nos últimos cinco anos, 73 mil famílias foram beneficiadas diretamente com R\$ 65 milhões empregados na melhoria da infra-estrutura, desenvolvimento social e fi-



nanciamento a projetos produtivos. Esse projeto não vai parar. Até 2010, outros R\$ 50 milhões serão investidos pelo Governo do Estado para financiar 1.600 projetos rurais beneficiando outras 50 mil famílias de quase todos os municípios do Estado. Os beneficiários são comunidades pobres do meio rural, constituídas de pequenos produtores rurais (assalariados, parceiros, arrendatários, posseiros, assentados), artesãos e outros grupos, desde que estejam representados por organizações comunitárias.

O programa de Cadastro e Regularização Fundiária é uma ação social que está beneficiando os agricultores familiares, dando a eles a segurança jurídica da posse do imóvel. O trabalho consiste no levantamento cadastral dos

imóveis para identificar com precisão os limites das propriedades. Somente em 2008, mais de 16.500 imóveis rurais serão cadastrados além dos 10.000 já concluídos. Nesse mesmo período, mais de 10 mil imóveis serão regularizados, somando investimentos de quase R\$ 9 milhões.

Desde 2003, o Governo do Estado já regularizou quase 8.000 propriedades rurais, o que representou um investimento de R\$ 8,4 milhões. E a meta é atingir 27 mil imóveis até o final de 2008 em 35 municípios das regiões Touros/Pureza, Alto Oeste, Caicó, Serra de Santana, Piranhas-Açu e Apodi. As famílias são assentadas em áreas e recebem terra, casas, projeto produtivo, cisternas, Luz para Todos, por exemplo.

***O programa de Cadastro e Regularização Fundiária é uma ação social que está beneficiando os agricultores familiares, dando a eles a segurança jurídica da posse do imóvel***





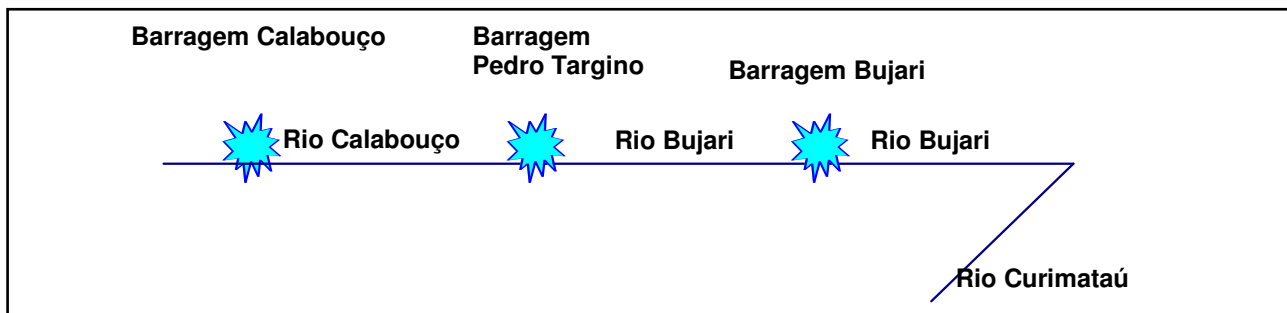


## 7 ANÁLISE INTEGRADA E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

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 12).



**Figura 12** - 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 sedimen-

tos 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 inclusive 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.

## **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/RN e Campo de Santana/PB, os quais estão inseridos nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Curi-

mataú.

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 m<sup>3</sup>/s para uma área de drenagem de 3.037 km<sup>2</sup>.

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 pon-



tos 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, na 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 a agricultura, a pecuária e o 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 Janduís 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. Foi visualizado ainda, ao longo do rio Bujari a identificação de algumas áreas, principalmente, aquelas onde se observa passagens de estradas cortando o leito do rio, de extração de areia.

A partir do levantamento pedológico da bacia hidráulica foi elaborado um mapa de susceptibilidade erosional. De modo geral o mapa de Susceptibilidade Erosional apresentou cinco classes distintas de susceptibilidade e mostrou que na área da bacia hidráulica dos rios Bujari e Riachão, área de influência direta do empreendimento, não foram detectadas áreas com susceptibilidade alta a processos erosivos, mesmo considerando-se a entrada em regime de operação do futuro reservatório.

É importante também que se diga que a construção de barragens em vales fluviais rompe a sequência 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 assorea-





mento 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, existem 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 sobre 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, fazendo com 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 à construção da barragem é a geração de desemprego, devido à inundação das áreas agrícolas, desorganizando as atividades agrícolas, com o conseqüente decréscimo da produção de alimentos e outros produtos 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 Acquatoool (2006), o qual consta toda a metodologia de como ocorreu a seleção dos beneficiários, bem como a localização dos lotes agrícolas.

Durante a fase de implantação, na construção do represamento será necessária a 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 lântico (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 conseqüente 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 conseqüência 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, 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). Portanto, 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.

***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***







## 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 povoadamentos, 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 am-

bientais 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, assim como os conceitos dos atributos para a caracterização dos impactos e a definição dos parâmetros e os valores desses impactos.

A Tabela 10 mostra a listagem dos 49 (quarenta e nove) impactos identificados para a Barragem Bujari.



**Tabela 10**

## LISTAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS PARA A BARRAGEM BUJARI

1. Alteração do clima com consequências para o meio ambiente	27. Geração de emprego e renda
2. Sismicidade induzida	28. Perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações.
3. Instabilidade dos taludes marginais do reservatório	29. Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção
4. Inundação das jazidas minerais	30. Diminuição do êxodo rural e da emigração da região
5. Mudanças na paisagem regional	31. Ruptura de relações sociocomunitárias durante a fase de obra.
6. Desaparecimento de extensas áreas de terra	32. Desarticulação dos elementos culturais e/ou religiosos.
7. Degradação dos solos para construção da barragem	33. Surgimento de situações de apreensão e insegurança
8. Mudanças no uso do solo	34. Aumento da oferta e da garantia hídrica
9. Intensificação dos processos erosivos, com decorrente assoreamento do reservatório e contaminação da água.	35. Inundação de áreas urbanas
10. Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras	36. Interrupção do sistema viário
11. Risco de Rompimento da Barragem	37. Dinamização da economia regional
12. Risco de eutrofização de corpos d'água a jusante	38. Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis.
13. Proliferação de macrófitas aquáticas	39. Perda de terras potencialmente agricultáveis
14. Erosão das margens a jusante e a montante da barragem	40. Abastecimento de água para as populações rurais
15. Aumento da oferta de água para o abastecimento humano	41. Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas no processo produtivo
16. Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água	42. Aumento na taxa de emprego rural
17. Supressão vegetacional	43. Aumento e/ou aparecimento de doenças / Surgimento de focos de moléstias diversas
18. Decomposição da biomassa submersa	44. Acidentes com a população local e com o pessoal alocado às obras
19. Redução da fauna	45. Aumento na demanda por infraestrutura de saúde
20. Alterações na composição da fauna	46. Redução da pressão sobre a infraestrutura de saúde / Acessibilidade ao serviço de saúde
21. Deslocamento de animais durante o enchimento com riscos a população.	47. Aumento nas emissões de poeira e emissão de ruídos
22. Interrupção da migração de peixes	48. Maior procura por centros de recreação e lazer
23. Alteração na composição da Ictiofauna	49. Aumento da demanda por escolas
24. Soterramento da comunidade bentônica	
25. Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca	
26. Redução da exposição da população a doenças e óbitos	





## 8.2 ANÁLISE DOS IMPACTOS

Com base nos impactos ambientais identificados 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 mortalidade de organismos aquáticos. Por outro lado, durante o enchimento do reservatório, se ocorrer a inundação progressiva da vege-

tação 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, va-



riando 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 submersa, 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 frequente 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 grande prejuízo 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 irão 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



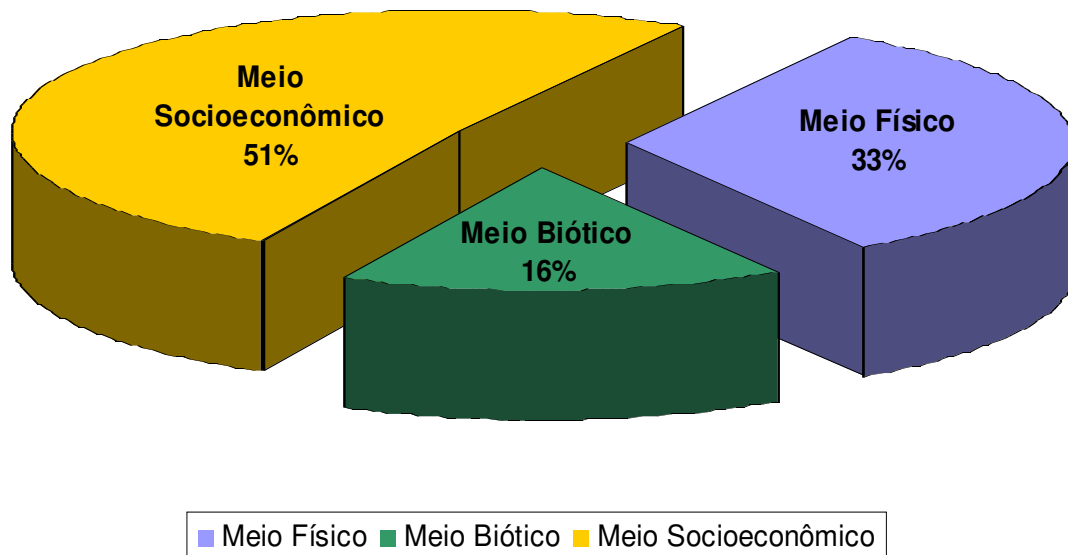


postos de saúde e hospitais locais. Com isso, esses serviços ficarão sobrecarregados.

## 8.4 BALANÇO ENTRE OS IMPACTOS POSITIVOS E NEGATIVOS

Dos 49 (quarenta e nove) impactos identificados, 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 1).

**Quantidade de Impactos Ambientais Identificada por Meio para a Barragem Bujari**



**Gráfico 1** - Relação entre o caráter dos impactos ambientais e o meio.

Dentro dos 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.

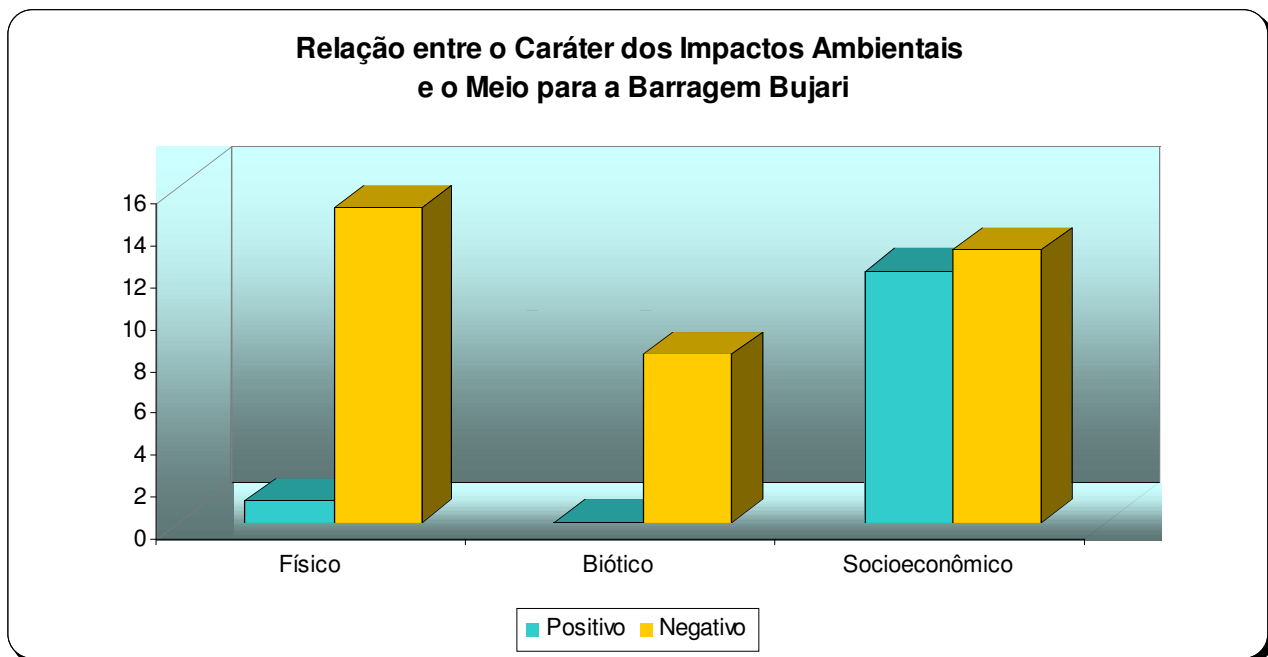
Considerando-se o atributo ordem, foram prognosticados 46 (ou 93,88%) impactos de direta e 03 (6,12%) de ordem indireta. Quanto ao atributo estado, foram prognosticados 26 (ou 53,06%) impactos reversíveis e 23 (46,94%) irreversíveis.

Do total de impactos foram identifica-

dos 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.

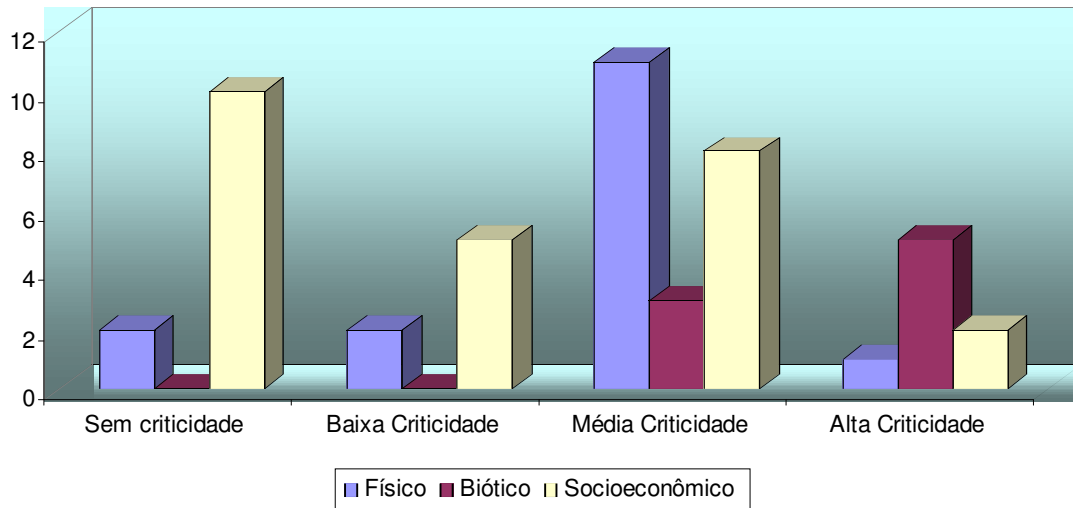
As ilustrações dos Gráficos 2 a 6 exibem as relações entre alguns dos parâmetros de avaliação dos impactos identificados e os meios físico, biótico e socioeconômico.



**Gráfico 2** - Relação entre o caráter dos impactos ambientais e o meio.

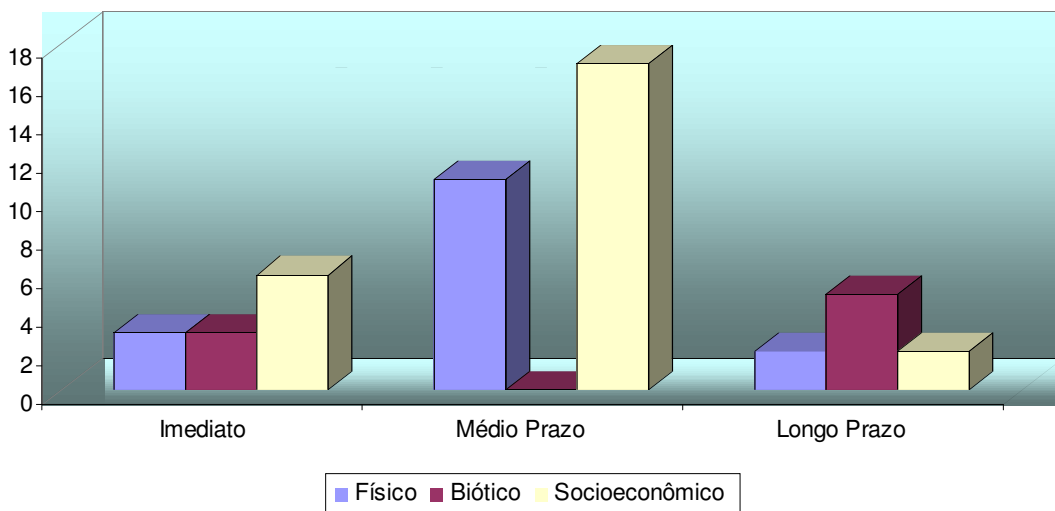


**Relação entre a Magnitude dos Impactos Ambientais e o Meio para a Barragem Bujari**



**Gráfico 3** - Relação entre a magnitude dos impactos ambientais e o meio

**Relação entre a Duração dos Impactos Ambientais e o Meio para a Barragem Bujari**

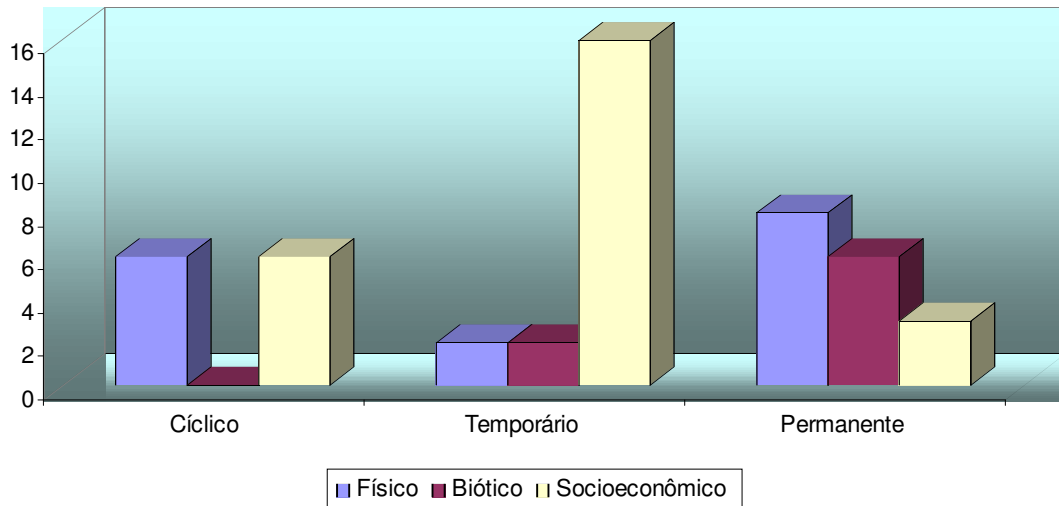


**Gráfico 4** - Relação entre a duração dos impactos ambientais e o meio.



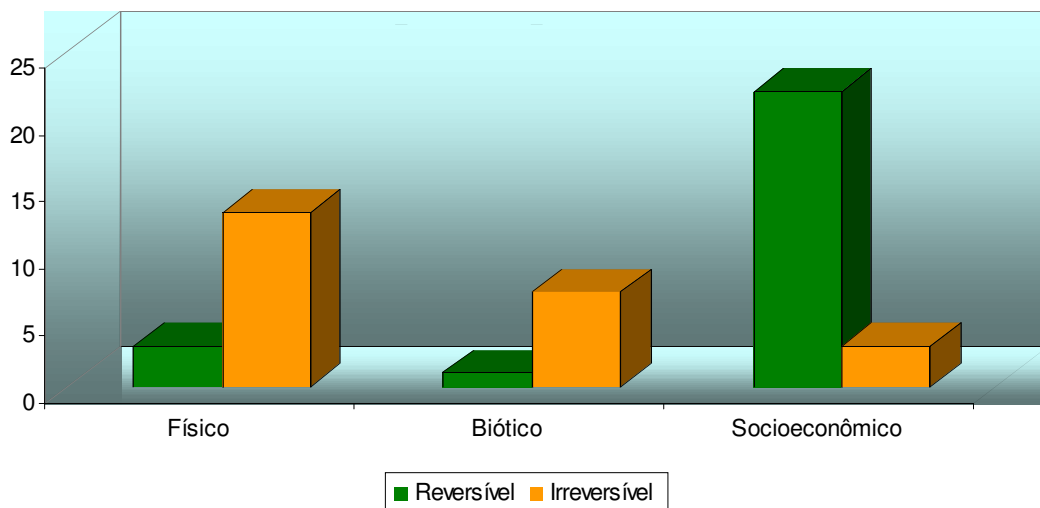


**Relação entre a Temporalidade dos Impactos Ambientais e o Meio para a Barragem Bujari**



**Gráfico 5** - Relação entre a temporalidade dos impactos ambientais e o meio.

**Relação entre o Estado dos Impactos Ambientais e o Meio para a Barragem Bujari**



**Gráfico 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 11 - 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							
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			

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

**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.

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	N/Pr						
18. Decomposição da biomassa submergida					N/Pr	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	
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	N/Pr						
18. Decomposição da biomassa submergida					N/Pr	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	
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	

**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.

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
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	
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	
48. Maior procura por centros de recreação e lazer														P/Pr
49. Aumento da demanda por escolas														P/Pr

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

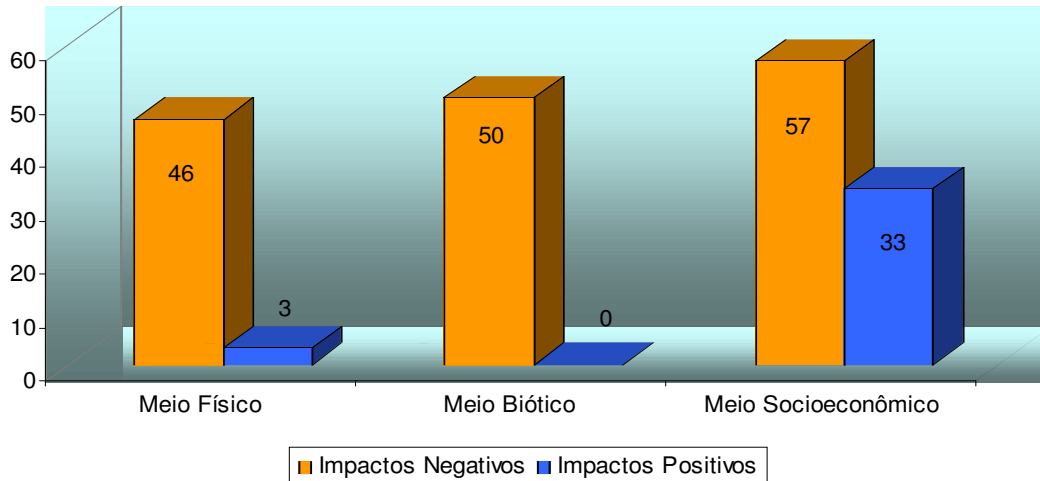
Uma vez integrados os impactos identificados observa-se, por vezes, a replicação de um determinado impacto oriundo de um meio nos demais. Após a análise da matriz acima, observa-se a ocorrência de 189 impactos, dos quais 153 (80,95%) são negativos e 36 (19,05%) são positivos e estão distribuídos da seguinte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



**Relação entre os Impactos Positivos e Negativos Identificados na Matriz Integrada para a Barragem Bujari**



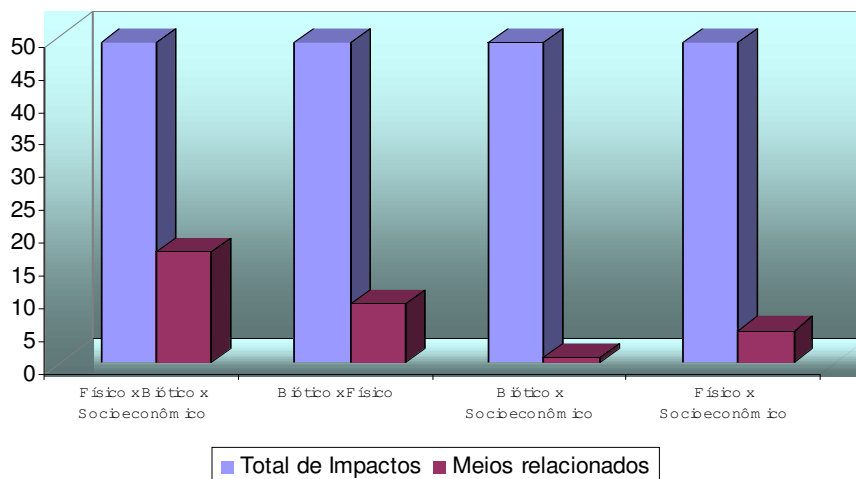
**Gráfico 8.6 -** Relação entre os impactos positivos e negativos identificados na matriz integrada.

A completa interação entre os meios físico, biótico e socioeconômico ocorrem em 17 (dezesete) 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 8.7 mostra a relação de interação entre os impactos e os meios.

**Interação dos Impactos nos Meios Físico Biótico e Socioeconômico para a Barragem Bujari**



**Gráfico 8.7 -** 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, es-

taduais 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/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.





### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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 a ação se perdurar.

### **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.

### **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 emer-



gência;

- 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 envolvam saúde, segurança e meio ambiente inerentes ao empreendimento denominado Barragem Bujari.

### 9.1.10 TESTES PRÉ-OPERACIONAIS

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

### 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.

### 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 Moni-

toramento 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 financeiros 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

do lagos e drenagens definida como Zona de Uso não Permitido.

### 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.

### **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:

- Atuação inicial;
- Pré-transferência;
- Distribuição dos lotes e casas;
- Preparo do calendário de mudança e contratação de veículos;
- Transferência

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 solu-

ções 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.

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 chegado 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 ca-



da 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.

### **PARA A DISTRIBUIÇÃO DOS LOTES E CASAS, 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.

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 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 de-

sapropriadas. 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.

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 de 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 Coloniza-

ção 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 entor-



no 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 questões 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 ocu-

pação 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 mu-

dança 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 par-





ticipação de um grupo de representantes da comunidade a ser reassentada; o 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, sa-

neamento 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 proporcionar 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.

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 Barra-



gem 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 arti-

ficial a ser formado.

#### **CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DO GRUPO ALVO DO PLANO DE REASSEMENTO**

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 Infra-estrutura Hídrica (MIN), constante da Portaria nº 696 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 infraestrutura 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 tráfego 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.

### 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 consequente 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 pres-





sões 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 se-

jam 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.

### 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 regene-

ração 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 entre safra 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, o mais importante, que todos os usuários dos recursos florestais locais tratem de se conciliar em manter competência mútua 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 limitações 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 eliminá-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 di-

ferentes 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.

### **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.

Um dos objetivos deste Programa de Monitoramento Florestal deverá 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.

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) Locar 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 re-assentamento;

k) Promover capacitação em Gestão Flo-

restal 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.

### 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 trans-

plantios, 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 n.º 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 Catinga.

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 propos-



to 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 DESTES PROGRAMAS 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.

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 Socioeconômica;**
- g) Sugestões e Recomendações;**
- h) Relatório Fotográfico;**
- i) Referências.**

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 ausência 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 mi-

séria.

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 desconanças 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 charfazes.

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 internações 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 adequada 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.

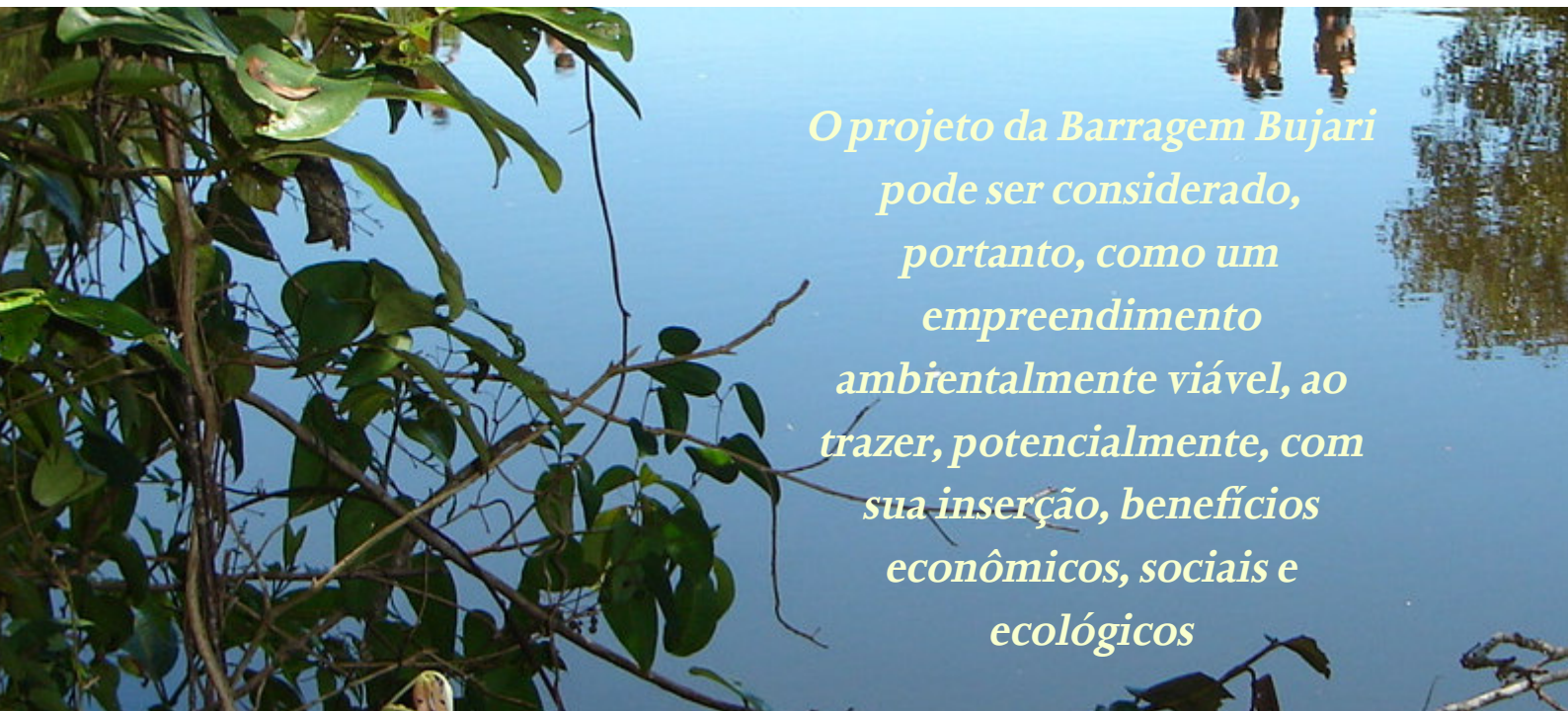


Considerando a hipótese que o empreendimento não venha a ser construído, o cenário previsto para a população, será de contínua luta contra a escassez hídrica, dificultando sua sobrevivência e provocando migrações em busca de melhores condições de vida e a exploração não planejada dos recursos naturais 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 e sociais 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.



*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*



## 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 Jo-

sefina Pinto, 46-A, Santo Antônio, Mossoró/RN, tendo como Responsável Técnico o Geólogo Paulo César Ramos Coelho, CREA N°. 2103280709.

A equipe técnica de elaboração do EIA é composta pelos seguintes profissionais:

---

**ADJANE MONIQUE DE SOUSA**

BIÓLOGA, CRBIO N°. 59.376/5-D  
CTF/IBAMA N°. 2509914  
UNIVERSIDADE DO ESTADO  
DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN

---

**ANDRÉA CRISTIANE DE MELO**

GEÓGRAFA (UFRN), CREA N°. 2101260077  
CTF/IBAMA N°. 733764  
TÉCNICO EM GEOLOGIA (ETFRN)  
MESTRE EM GEOCIÊNCIAS (UFRN)

---

**DANIEL CÉSAR BARROS TORRES**

BIÓLOGO, CRBIO N°. 5-67.5-67.313/05-D  
CTF/IBAMA N°. 4243864  
UNIVERSIDADE POTIGUAR - UNP

---

**ELIEZER TARGINO DE OLIVEIRA JÚNIOR**

MESTRE EM MEIO-AMBIENTE (UFPB),  
CRBIO N°. 5-67.338/05-D  
CTF/IBAMA N°. 4231574  
MESTRE EM ENGENHARIA SANITÁRIA  
E AMBIENTAL (UFCG)

---

**GUTEMBERG HENRIQUE DIAS**

TÉCNICO EM GEOLOGIA, CREA N°. 1403400172  
CTF/IBAMA N°. 282801  
LICENCIADO EM GEOGRAFIA (UERN)

---

**FERNANDO L. T. DA SILVA**

ENGENHEIRO CIVIL, CREA N°. 4304745  
CTF/IBAMA N°. 4304745

---

**FRANCISCO SÉRGIO COELHO**

CTF/IBAMA N°. 4303010  
LICENCIADO EM GEOGRAFIA (UERN)

---

**GERALDO M. NASCIMENTO**

ECONOMISTA, CORE-COM N°. 1174  
CTF/IBAMA N°. 4304944  
MESTRE EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (UFC)

---

**ITARAGIL VENÂNCIO MARINHO**

ENGENHEIRO FLORESTAL (UFCG), CREA N°. 160.130.026-3  
CTF/IBAMA N°. 553608

---

**KEIKO MELO MENDES COELHO**

ADVOGADA, OAB-RN N°. 13.003-D  
CTF/IBAMA N°. 4304684  
MESTRE EM DESENVOLVIMENTO  
E MEIO AMBIENTE (UFC)

---

**LUCIANO DE OLIVEIRA BRITO**

GEÓLOGO, CREA-CE N°. 10.068-D  
CTF/IBAMA N°. 4304444  
ESPECIALISTA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL (UECE)

---

**MARCOS AURÉLIO DE AQUINO E SILVA**

SOCIÓLOGO (UERN), SRTE/RN N°. 220  
CTF/IBAMA N°. 4228486

---

**PAULO CÉSAR RAMOS COELHO**

GEÓLOGO, 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 (UNIFOR)

---

**VALMOR C. ARAÚJO**

ENGENHEIRO AGRÔNOMO, CREA-CE N°. 10.068-D  
CTF/IBAMA N°. 1818668  
ESPECIALISTA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL (UERN)

---





# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) BARRAGEM BUJARI



PROJETOS GEOLÓGICOS LTDA.

**Paulo César Ramos Coelho**  
GEÓLOGO, CREA NO 2103280709  
RESPONSÁVEL TÉCNICO



## 12 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 Nordeste. 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). Ecossistemas 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 - NE-PAM/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](http://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 incostitucional promulgado em 5 de Outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 53/2006 e pelas emendas Constitucionais de Revisão nos 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?id=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 Abasteci-

mento 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 Abasteci-





mento 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 Piaracaba river, southeast Brazil. Ver. Intern. 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 Limnologique 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/incluide/getdoc](http://www.caminhosdegeografia.ig.ufu.br/incluide/getdoc). Acesso em 18 de fevereiro de 2009, às 16h:36min.

**CAVALCANTE, Márcio Balbino;** Nascimento, Silvana 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://artigo.cientifico.uol.com.br/uploads/artc\\_1161620171\\_71.doc](http://artigo.cientifico.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](http://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)



mes, Charadriidae). Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Revista de Etologia 2002, Vol.4, Nº2, 95-108 Disponível em: <http://pepsic.bvspsi.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](http://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.

ESTEVES, 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/publicacoes.html](http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes.html). Acessado em: 25 de junho, 2007.

**FINOL, U.H.** Nuevos parametros a considerarse en el analisis estructural 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/bdnpn/>>. 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://bdt.d.bczm.ufrn.br/tesdesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1249](http://bdt.d.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](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;** Schirmeister, Eduardo. Conchilologistas do Brasil. Disponível em: <[www.conchas-brasil.org.br](http://www.conchas-brasil.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](http://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 N° 6**, de 23 de setembro de 2008. Disponível em: [www.ibama.gov.br](http://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](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 águas 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 Ecológica 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: CIEN-TEC, 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 Pub. 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., Morimul, 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 con-



servação. 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 Ecossiste-

mas: 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.; FIGUEIROA, 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.semarh.rn.gov.br.](http://www.semarh.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'ar-



mas, 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/viii-ceb/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/su-mario.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.





# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) BARRAGEM BUJARI



PROJETOS GEOLÓGICOS LTDA.