

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
DO ESTADO DO CEARÁ PROURB/CE**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA
AÇUDE SOUZA
NO MUNICÍPIO DE CANINDÉ**

PIVOT

**FORTALEZA
JULHO DE 1996**



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO
AÇUDE SOUZA

Lote: 01539 - Prez Scan () Index ()
Projeto Nº 0165/8
Volume _____ /
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____



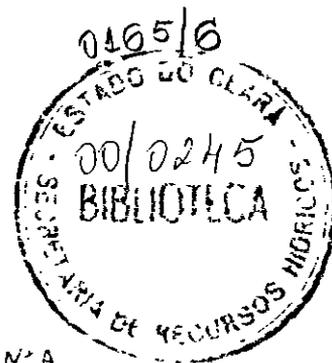
PROJETOS DE IRRIGAÇÃO
CONSULTORIA E ASSESSORIA LTDA

JULHO
1996

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO AÇUDE SOUZA

Julho/1996



065. PLANTA
AS. DOCTE-

000003

SUMÁRIO

000004

SUMÁRIO

	PÁGINAS
APRESENTAÇÃO	6
1 - INTRODUÇÃO	8
2 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	10
2.1 - Nome	11
2.2 - Razão Social.....	11
2.3 - C.G.C :	11
2.4 - Atividades Exercidas:	11
2.5 - Endereço.....	11
2.6 - Outras Informações	11
3- ESTUDOS BÁSICOS	12
3.1 - Antecedentes	13
3.2 - Localização do Empreendimento e Acesso.....	13
3.3 - Estudos Topográficos.....	13
3 3 1 - Levantamento da Poligonal de Contorno	15
3 3 2 - Levantamento de Propriedade	15
3 3 3 - Levantamento do Eixo Barrável e Sangradouro	15
3 3 4 - Levantamento Planialtimétrico da Área da Bacia Hidráulica	16
3 3 5 - Levantamento de Jazidas	17
3.4 - Estudos Geotécnicos	18
3 4 1 - Introdução	18
3 4 2 - Sondagens Rotativas e Mistas	18
3 4 3 - Sondagens a Percussão	19
3 4 4 - Conclusão	19
3.5 - Estudos Hidrológicos	20
3 5 1 - Generalidades	20
3 5 2 - Dimensionamento Hidrológico do Reservatório	20
3 5.2.1 - Metodologia..	20
3.5.2.2 - Estudo das Disponibilidades	21
3 5 3 - Estudo de Simulação do Reservatório	23
3.5.3.1 - Metodologia	23
3 5.3.2 - Resultados Obtidos	25
3.6 - Infra-estrutura Básica Existente	25
3.7 - Alternativas Locacionais	26
3.8 - Alternativas Tecnológicas.....	26
4 - CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO/DADOS TÉCNICOS DO EMPREENDIMENTO.27	
4.1 - Generalidades	28
4.2 - Arranjo Geral	28
4.3 - Ficha Técnica da Barragem.....	28
4.4 - Custos do Projeto.....	30
4.5 - Cronograma de Execução da Barragem	30
5 - JUSTIFICATIVA ECONÔMICA E SOCIAL DO EMPREENDIMENTO.....	32
5.1 - Introdução.....	33
5.2 - Usos, Benefícios e Aproveitamento do Reservatório	33
5.3 - Custos e Benefícios Sociais	34
5.4 - Considerações Finais	35

5.5 - Avaliação Econômica do Açude	36
5 5 1 - Introdução	36
5 5 2 - Resultados da Avaliação Econômica	36
6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	37
6.1 - Áreas de Influência do Empreendimento.....	38
6 1 1 - Introdução	38
6 1 2 - Área de Influência Indireta do Empreendimento	39
6 1 3 - Área de Influência Direta	40
6.2 - Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta.....	40
6 2 1 - Meio Abiótico	40
6 2.1.1 - <i>Geologia Regional</i>	40
6.2.1.2 - <i>Geomorfologia</i>	44
6 2.1 3 - <i>Solos</i>	45
6.2.1.4 - <i>Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos</i>	48
6.2.1 5 - <i>Aspectos Climáticos</i>	49
6 2 2 - Meio Biótico	52
6.2.2.1 - <i>Aspectos Gerais da Flora</i>	52
6 2.2 2 - <i>Aspectos Gerais da Fauna</i>	55
6 2 3 - Meio Sócio-econômico	56
6 2 3 1 - <i>Considerações Iniciais</i>	56
6.2.3.2 - <i>Características do Município</i>	56
6.2.3.3 - <i>Características Sócio-Econômicas da Região</i>	57
6.3 - Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta.....	70
6 3 1 -Meio Abiótico	70
6.3.1.1 - <i>Geologia Local</i>	70
6 3.1 2 - <i>Geomorfologia Local</i>	73
6 3 1.3 - <i>Solos</i>	76
6.3.1.4 - <i>Características Sísmicas</i>	77
6 3 2 - Meio Biológico	78
6 3 2.1 - <i>Introdução</i> ..	78
6.3.2.2 - <i>Fauna</i>	78
6 3.2 3 - <i>Flora</i>	81
6 3 2 4 - <i>Relações Biológicas e Ecológicas</i>	86
6 3 2.5 - <i>Limnologia</i>	88
6 3 3 - Meio Sócio-econômico	88
6 3 3 1 - <i>Características da População</i> ..	88
6.3.3.2 - <i>Características das Propriedades</i>	91
6.3.3.3 - <i>Condições de Saneamento</i>	91
6 3.3 4 - <i>Características das Atividades Produtivas</i> ..	92
7 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	95
7.1 - Introdução.....	96
7.2 - Correlações e Desenvolvimento Interativo Entre os Componentes Ambientais.....	98
7.3 - Capacidade-Suporte e Vulnerabilidade.....	101
7.4 - Desenvolvimento de Atividades Sócio-Econômicas	104
7 4 1 - A Atividade Agropecuária	104
7 4 2 - Aquicultura	106
7 4 3 - Comércio	107

7 4 4 - Saneamento Básico	108
7 4 5 - Saúde	109
7 4 6 - Educação	110
8 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	112
8.1 - Introdução	113
8.2 - Legislação Federal	113
8.3 - Legislação Estadual	123
8.4 - Legislação Municipal	130
9 - PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO	132
9.1 - Introdução	133
9.2 - Arcabouço Legal	133
9.3 - Responsabilidades Organizacionais	136
9.4 - Participação da Comunidade	139
9.5 - Pesquisa Sócio-Econômica	140
9.6 - Indicações e Encaminhamento dos Beneficiários do Plano de Reassentamento	140
9.7 - Sítio de Reassentamento	142
9.8 - Avaliação e Compensação de Bens Perdidos	143
9.9 - Posse da Terra, Aquisição e Transferência	143
9.10 - Acesso ao Treinamento, ao Emprego e ao Crédito	144
9.11 - Moradia, Infra-Estrutura e Serviços Sociais	145
9.12 - Cronograma de Implantação	146
10 - PROGRAMAS AMBIENTAIS	147
10.1 - Plano de Controle da Drenagem e Erosão	148
10.2 - Plano de Educação Ambiental	150
10.3 - Plano de Monitoramento dos Recursos Hídricos	152
11- PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS	156
11.1 - Natureza dos Planos	157
11.2 - Plano de Desmatamento	157
11 2 1 - Salvamento da fauna	162
11 2 2 - Cronograma de Execução	163
11.3 Plano de Peixamento	163
11 3 1 - Indicação das Espécies mais Convenientes	164
11 3 2 - Etapas do Programa de Povoamento	167
11.4 - Plano de Controle de Eutrofização	168
11.5 - Plano de Remoção/Relocação de Infra-estrutura	169
11.6 - Recuperação das Áreas de Jazidas de Empréstimo, Botaforas e Canteiro de Obras	170
12 - GERENCIAMENTO AMBIENTAL	178
12.1 - Generalidades	179
12.2 - Situação Atual	179
12.3 - Situação Futura	180
13 - CONCLUSÕES	181
14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	184
15 - EQUIPE TÉCNICA E ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	186
ANEXOS	188

APRESENTAÇÃO

000008

O presente documento se constitui no **Estudo de Impacto Ambiental - EIA do Açude Souza**, objeto do contrato Nº 004/96, firmado entre a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH e a **PIVOT - Projetos de Irrigação, Consultoria e Assessoria Ltda**, no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Urbano de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará -PROURB/CE

O desenvolvimento, a construção e a implantação de obras de infra estrutura hídrica constituem um dos instrumentos de ação do Governo do Estado para erradicar definitivamente o quadro de miséria e de pobreza que assola o sertão cearense, em virtude do fenômeno da seca. Assim é que, o Governo vem intensificando sua política de recursos hídricos, através dos vários programas que visam preencher os chamados "vazios hídricos", que são formados em decorrência da irregular distribuição das águas superficiais no território alencarino

Dentro desta perspectiva é que se insere o programa para a elaboração do projeto executivo e dos estudos complementares para a implantação e o aproveitamento da barragem Souza, em Canindé, sob a coordenação da Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH. A elaboração dos projetos e estudos compreende os seguintes aspectos (1) Projeto Executivo da Barragem, (2) Levantamento Cadastral da Bacia Hidráulica, (3) Plano de Aproveitamento do Reservatório, (4) Projeto Executivo da Adutora da Cidade de Canindé, (5) Levantamento dos Custos para a implantação da obra, (6) Estudos e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), (7) Plano de Reassentamento da População.

Os cinco primeiros aspectos relacionados são de responsabilidade da empresa CONCREMAT. Os dois últimos referem-se aos estudos desenvolvidos pela PIVOT - Projetos de Irrigação Consultoria e Assessoria Ltda, no âmbito do contrato supra-citado

1 - INTRODUÇÃO

O Estudo do Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Açude Souza, no município de Canindé-Ce, objetivam contribuir para a tomada de decisão, no sentido de reassentar a comunidade diretamente afetada pelo empreendimento, com suas exigências econômicas, sociais e culturais, levando em conta os impactos causados ao meio-ambiente

O desenvolvimento dos estudos obedecem os critérios básicos e as diretrizes gerais estabelecidas na Resolução Ambiental pertinente, a qual é tratada em capítulo à parte. Dessa forma foram realizados levantamentos dos meios abiótico, biótico e antrópico da área de influência, visando diagnosticar a situação a ser impactada com a implantação da obra

Em seguida foi realizada a análise dos impactos ambientais através da identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando os impactos benéficos e adversos, diretos e indiretos e a médio e longo prazo, seu grau de reversibilidade, a distribuição do ônus e benefícios sociais, bem como a definição de medidas mitigadoras ou observadoras dos impactos negativos que permitem um melhor aproveitamento dos impactos benéficos

O relatório é constituído pela presente introdução e pelos seguintes capítulos

- identificação do empreendedor,
- estudos básicos,
- caracterização do projeto/dados técnicos do empreendimento,
- justificativa econômica e social do empreendimento,
- diagnóstico ambiental,
- identificação e avaliação dos impactos ambientais
- legislação ambiental,
- plano de reassentamento da população,
- programas ambientais,
- planos e projetos co-localizados,
- gerenciamento ambiental,
- conclusões,
- referências bibliográficas e,
- equipe técnica e anotação de responsabilidade técnica

2 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

2.1 - Nome

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

2.2 - Razão Social

A mesma

2.3 - C.G.C

11 821 523 / 0001 - 42

2.4 - Atividades Exercidas

Promove o aproveitamento racional e a integração dos recursos hídricos do Estado, coordena, gerencia e opera e analisa estudos, pesquisas, programas, projetos, obras, produtos e serviços referentes a Recursos Hídricos promovendo a articulação dos órgãos e entidades estaduais do setor com os federais e municipais

2.5 - Endereço

Rua Antônio Augusto, 555, Aldeota, Fortaleza - Ceará Fones 231 2930 e 231 9420

2.6 - Outras Informações

Criada pela Lei nº 11 306 de 01 de abril de 1987

3- ESTUDOS BÁSICOS

3.1 - Antecedentes

Os estudos preliminares, realizados pela SOHIDRA, demonstraram que o açude Souza, a ser construído, com capacidade estimada de 51 572 000 m³, com um volume afluente de 16 857 312 m³, área da bacia hidrográfica de 240 km² e área da bacia hidráulica igual a aproximadamente 100 ha, que deverá reforçar o sistema de abastecimento de Canindé, servindo ainda a múltiplos propósitos, tais como a irrigação e o incremento da piscicultura. Duas barragens de menor porte, foram construídas na região do rio Canindé, no alto Curu São Mateus, que acumula 10 340 000 m³ e Salão com capacidade de 6 049 200 m³, duas fontes de água confiáveis nas proximidades de Canindé, que já estão comprometidas em vista do crescimento populacional e do fluxo turístico.

3.2 - Localização do Empreendimento e Acesso

O Empreendimento, visa a construção de um açude, no rio Juriti, afluente pela margem direita do Rio Canindé, ver Figura 3.1 apresentada a seguir, que por sua vez, faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Curu. O eixo do reservatório proposto, está situado a 4 km da sede do município de Canindé, no Norte do Estado do Ceará, é definido por dois marcos principais com as seguintes coordenadas UTM

Marco 04	N = 9 514 527,450
	E = 468 880,562
Marco 05	N = 9 514 499,860
	E = 468 314,539

3.3 - Estudos Topográficos

As informações apresentadas neste item foram obtidas através do "Relatório dos Estudos Básicos do Projeto Executivo da Barragem Souza, Canindé-Ce, desenvolvidos pela empresa CONCREMAT Engenharia e Tecnologia S A

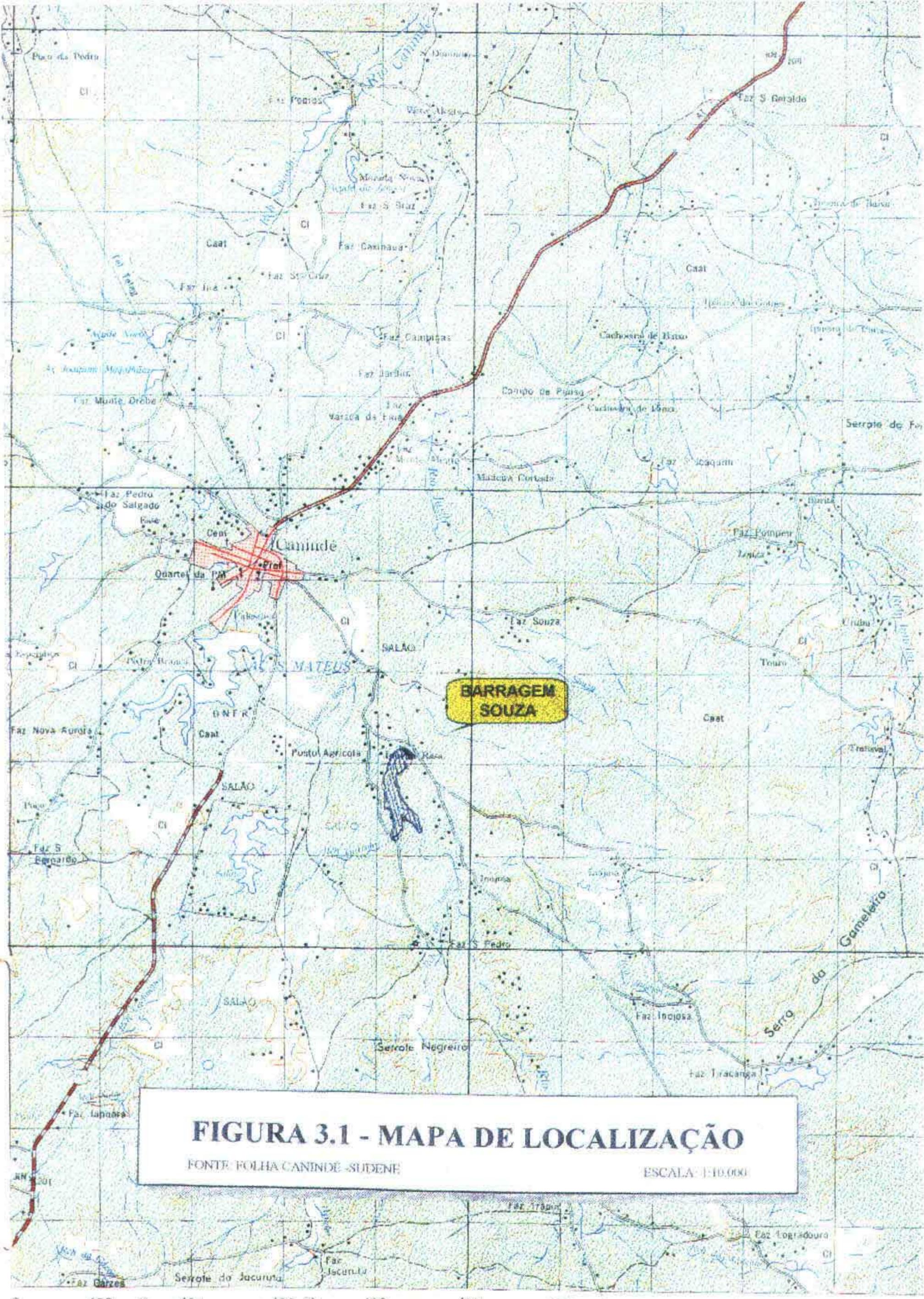


FIGURA 3.1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO
 FONTE: FOLHA CANINDÉ - SUDENE
 ESCALA: 1:10.000

3 3 1 - Levantamento da Poligonal de Contorno

A poligonal de contorno tem um início no marco de coordenadas UTM, N = 9 514 499,86 E = 468 314,539 e cota real de 165,0 m, ombreira esquerda, e seu término no marco de coordenadas N = 9 514.527,450, E = 468 880,562 e cota real de 165,0 m , ombreira direita

Foram executadas seis (6) poligonais fechadas que originaram 72 vértices, que estão implantados e caracterizados por marcos de concreto no local, e extensão total de 20 149,852 m

3 3 2 - Levantamento de Propriedade

Após determinada a poligonal de contorno foram iniciados os levantamentos das divisas, tendo sido cadastradas 49 propriedades, que após a pesquisa cartorial, ficaram reduzidas a 29 propriedades

Os levantamentos caracterizam-se por divisões de forma estreita e alongada, buscando ter como um lado de divisa o Rio Juriti

Pode-se perceber um número maior de propriedades, com áreas menores, na margem esquerda do rio, onde os trabalhos de identificação das divisas tiveram que considerar as informações dos proprietários, pois não havia materialização da linha divisória

3 3 3 - Levantamento do Eixo Barrável e Sangradouro

O levantamento do eixo barrável abrangeu uma faixa de domínio de 150 m à montante e à jusante do referido eixo. Foram levantadas seções transversais ao eixo e cotados os pontos a cada 20 m, de acordo com a faixa de domínio recomendada. Os pontos no eixo barrável foram estaqueados, numerados e cotados a cada 20 m, e, quando necessário, foram implantadas estacas

intermediárias indicando elementos importantes como talvegues, estradas, afloramentos rochosos, rede elétrica, morrotes, etc

A planta baixa foi apresentada na escala 1 1 000 e os perfis, nas escalas H 1 1 000 e V 1 100 Foram implantados 5 marcos para orientar futuras relocações

O levantamento dos eixos longitudinal e transversal do sangradouro obedeceu a sistemática descrita, sendo que as seções foram prolongadas, à jusante, até o leito do rio, e, à montante, até a cota fixada para soleira Os desenhos foram apresentados nas escalas H - 1 1 000 e V - 1 100

A calha do rio, à jusante, também foi levantada, desde o eixo barrável até o ponto onde o canal de sangria poderá encontrar o rio, com seções a cada 20 m, com 100 metros de largura para cada lado do eixo

3 3 4 - Levantamento Planialtimétrico da Área da Bacia Hidráulica

Foi implantada uma linha de base, estaqueada a cada 50 metros e seccionada a cada 100 metros, com piquetes intermediários a cada acidente de importância como talvegues de riachos, estradas, mudanças de declividade, etc A seção transversal foi piqueteada e levantada a cada 50 m, estabelecendo-se assim uma malha planialtimétrica de 100 x 50 m, que permitiu a intercalação de curvas de níveis a cada metro A escala utilizada para o desenho foi de 1 5 000 Para uma visualização geral da bacia hidráulica, esta foi apresentada em uma escala 1 10 000

A linha de base e as seções transversais foram niveladas e contra-niveladas geometricamente por meio de piquetes implantados a cada 50 metros

Na linha de base foram implantados marcos em cada uma das extremidades da poligonal

3 3 5 - Levantamento de Jazidas

Foram efetuadas as locações das áreas das jazidas e amarradas através de uma linha de base auxiliar poligonal do eixo barrável Todos os poços investigados foram locados, numerados e amarrados à linha de base auxiliar através de eixos de locação Foram confeccionados desenhos, na escala 1 10 000, das áreas utilizáveis, de forma a possibilitar a definição das distâncias de transporte Foram identificadas 9 jazidas com as seguintes características

JAZIDA Nº	ÁREA SONDADA (m ²)	VOLUME SONDADO (m ²)	ÁREA UTILIZÁVEL (m ²)	VOLUME UTILIZÁVEL (m ³)	CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DOS SOLOS	UTILIZAÇÃO
1	105 000	66 500	105 000	61 000	CL	Maciço e Fundação
2	60 000	28 800	57 500	20 125	SC	Maciço e Fundação
3	105 000	51 000	105 000	20 600	SC	Maciço e Fundação
4	240 000	172 800	200 000	127 000	SC	Maciço
5	155 000	77 500	155 000	77 500	SC	Maciço e Fundação
6	400 000	332 000	400 000	280 000	SC	Maciço e Fundação
7	192 500	102 000	170 000	76 500	SC	Maciço e Fundação
8	150 000	67 500	120 000	48 000	SM	Jusante
9	20 000	14 000	20 000	13 200	SC	Maciço e Fundação

3.4 - Estudos Geotécnicos

3 4 1 - Introdução

Foram realizados estudos geológicos de superfície e geotécnicos através de sondagens do subsolo e também ensaios laboratoriais

Os estudos geológicos de superfície constaram do mapeamento do sítio barrável, área do sangradouro, da bacia hidráulica e estudo de reconhecimento superficial dos materiais construtivos

As sondagens de superfície realizadas ao longo do sítio barrável, área do sangradouro e jazidas de materiais terrosos e arenosos constaram de sondagens rotativas, sondagens mistas e poços de inspeção

3 4 2 - Sondagens Rotativas e Mistas

O objetivo básico destas sondagens foi de reconhecer as características das rochas em superfícies ao longo da barragem principal e auxiliar e do sangradouro, visando a definição das condições de fundação

As informações obtidas referem-se ao estado de alteração das rochas e condições de fraturamento

Entende-se por sondagem mista aquela executada a percussão nos terrenos penetráveis e passando-se para o diâmetro na parte rotativa. Foram realizadas 4 sondagens rotativas no local da barragem auxiliar e sangradouro, perfazendo um total de 27 metros, e 2 sondagens nas ombreiras da barragem principal. A sonda utilizada foi uma MACH 920, de avanço manual, com diâmetro BX (59,5 mm) acoplada a um calibrador e a um barrilete simples para recuperação do testemunho

Para cada operação de barrete ou manobra foram registradas a porcentagem de recuperação e o número de peças. Com base nos resultados foi preparado um perfil esquemático

que representa evidentemente apenas uma indicação do desenvolvimento provável das camadas se subsolo, já que as sondagens são pontuais

3 4 3 - Sondagens a Percussão

Tiveram como objetivo o reconhecimento do material aluvionar existente no leito do rio, no local onde se assentará a barragem, com ensaio de perda d'água

Estas sondagens se prolongaram até a camada impenetrável, sendo colhidas amostras para caracterizar as diversas camadas atravessadas

Foram realizadas 8 sondagens percussivas num total de 80 metros

Foram realizadas, no local do sangradouro, sondagens a pá e picareta, atingindo o impenetrável por volta de 1 metro de profundidade

3 4 4 - Conclusão

No sítio da barragem principal os estudos geotécnicos realizados indicam a viabilidade para o desenvolvimento da concepção do projeto básico

No local do sangradouro, tendo em vista a baixa recuperação obtida na ombreira direita, optou-se pelo estudo alternativo de outro local, situado numa região baixa, cerca de 100 metros depois do prolongamento do eixo do primeiro local estudado

Pela inspeção feita, constatou-se que a rocha aflorante se mostrava menos decomposta, aparentando se prestar como melhor opção. Estando situado em cota superior à do primeiro sangradouro, provavelmente será necessário maior desmonte de material de 1ª categoria

Identificou-se a necessidade de serem realizadas mais 3 sondagens mistas complementares, atingindo até 6 metros de profundidade, uma no centro do vale, e as outras duas, uma em cada ombreira

3.5 - Estudos Hidrológicos

3 5 1 - Generalidades

As informações apresentadas neste capítulo foram obtidas do Relatório dos Estudos Básicos elaborados pela CONCREMAT

A bacia hidrográfica do Açude Souza abrange uma área de aproximadamente 220 km², sendo formada de terrenos cristalinos, com declividade média e conseqüente razoável aptidão para a formação de picos de cheia de considerável vazão e pequena duração. No local de barramento, a bacia apresenta os seguintes parâmetros

Área (A)	220 km ²
Comprimento do Talvegue	21 km
Altitude Média	250 m
Perímetro (P)	36 km
Índice de Capacidade (Ic)	0,68

$$Ic = (0,28 \times P) / \text{SQRT } A = (0,28 \times 36) / \text{SQRT } 220 = 0,68$$

3 5 2 - Dimensionamento Hidrológico do Reservatório

3 5 2.1 - Metodologia

O dimensionamento hidrológico do açude Souza foi determinado com base no método de Campos, 1987

O referido método apresenta um modelo gráfico aplicado a reservatórios de águas superficiais situadas em regiões com rios intermitentes sujeitos a altas taxas de evaporação. Tem como suporte teórico a Teoria Estocástica dos Reservatórios ou Teoria do Armazenamento de Moran. Segundo o autor, este método apresenta com novidade na Teoria, a introdução de uma matriz de evaporação por levar em conta as perdas devido a esse fenômeno.

O modelo gráfico contempla as seguintes variáveis: capacidade do reservatório, volume anual regularizado e probabilidade de esvaziamento da reserva. As variáveis de entrada do modelo são: volume afluente médio anual, coeficiente de variação dos deflúvios anuais, lâmina de evaporação e um fator que representa a forma da bacia hidráulica.

3.5.2.2 - Estudo das Disponibilidades

a) Volume Afluente Médio Anual e Coeficiente de Variação

Da Série Histórica de Vazões, obteve-se o volume afluente médio anual (v) que é de $25\,410\,000\text{ m}^3$. O coeficiente de variação (C_v) dos valores de deflúvios anuais é de 1,20.

A lâmina média de escoamento do rio Juriti foi calculada por correlação com a bacia representativa do reservatório de Pentecoste. A correlação foi obtida através da aplicação de dois coeficientes:

$$C_0 = (AS/AP)^{-0,075}, \text{ onde}$$

$$AS = \text{Área da bacia hidrográfica de Souza} = 220\text{ km}^2$$

$$AP = \text{Área da bacia hidrográfica de Pentecoste} = 3\,330\text{ km}^2$$

$$C_1 = PS/PP, \text{ onde}$$

$$PS = \text{precipitação média em Souza} = 643,8\text{ mm}$$

$$PP = \text{precipitação média em Pentecoste} = 498,2\text{ mm}$$

Então, a lâmina média escoada na bacia do açude Souza é igual a

$$LS = C_0 \times C_1 \times LP, \text{ onde}$$

$$LS = \text{lâmina escoada em Souza em mm}$$

LP = lâmina escoada em Pentecoste em mm

$$LS = (220/330)^{-0,075} \times (643,78/498,2) \times 72,9 \text{ mm} = 115,50 \text{ mm}$$

O volume afluente médio anual (u) é obtido através da relação

$$u = LS \times AS$$

$$u = 0,11550 \times 220\,000\,000 = 25\,410\,000,00 \text{ m}^3$$

O coeficiente de variação dos deflúvios anuais (Cv) foi tomado igual ao reservatório de Pentecoste, isto é, Cv = 1,20

b) Lâmina de Evaporação (Ev)

Os dados de evaporação média foram extraídos da publicação de Hargreaves, para a região de Canindé. A lâmina média anual evaporada é de 2 498 mm

c) Fator de Forma da Bacia (α)

O fator de forma da bacia foi obtido através de correlação entre o volume (v) e a altura d'água (h), da curva COTA X VOLUME, pela equação $v = h^3$. O valor de α encontrado foi de 8 283

d) Fator Adimensional de Evaporação (FE)

$$FE = [3 \times (\alpha)^{1/3} \times Ev] / (u)^{1/3}, \text{ onde}$$

- Ev = lâmina evaporada durante a estação seca (JUN/JAN) - Ev = 1,792 m

- u = volume afluente médio anual = 25 410 000 m³

Portanto FE = 0,40

e) Relação Volume Regularizado x Capacidade de Reserva

Utilizando-se os parâmetros FE = 0,40, Cv = 1,20 e (u) = 25,41 x 10⁶ m³ e aplicando a metodologia adotada, calculou-se a relação entre o volume, com garantias de 80, 85, 90 e 95%, e a capacidade do reservatório. Os valores estão apresentados no Quadro 3.1

QUADRO 3.1 - VALORES DOS VOLUMES ANUAIS REGULARIZADOS COM GARANTIAS DE 80, 85, 90 E 95%, PARA O AÇUDE SOUZA

GARANTIAS (%)	CAPACIDADE DO AÇUDE (hm³)	VOLUME REGULARIZADO ANUAL (hm³/ANO)
80%	25,41	5,971
	28,00	6,302
	38,12	7,623
85%	25,41	5,209
	28,00	5,463
	38,12	6,480
90%	25,41	3,939
	28,00	4,243
	38,12	5,463
95%	25,41	2,541
	28,00	2,846
	38,12	4,116

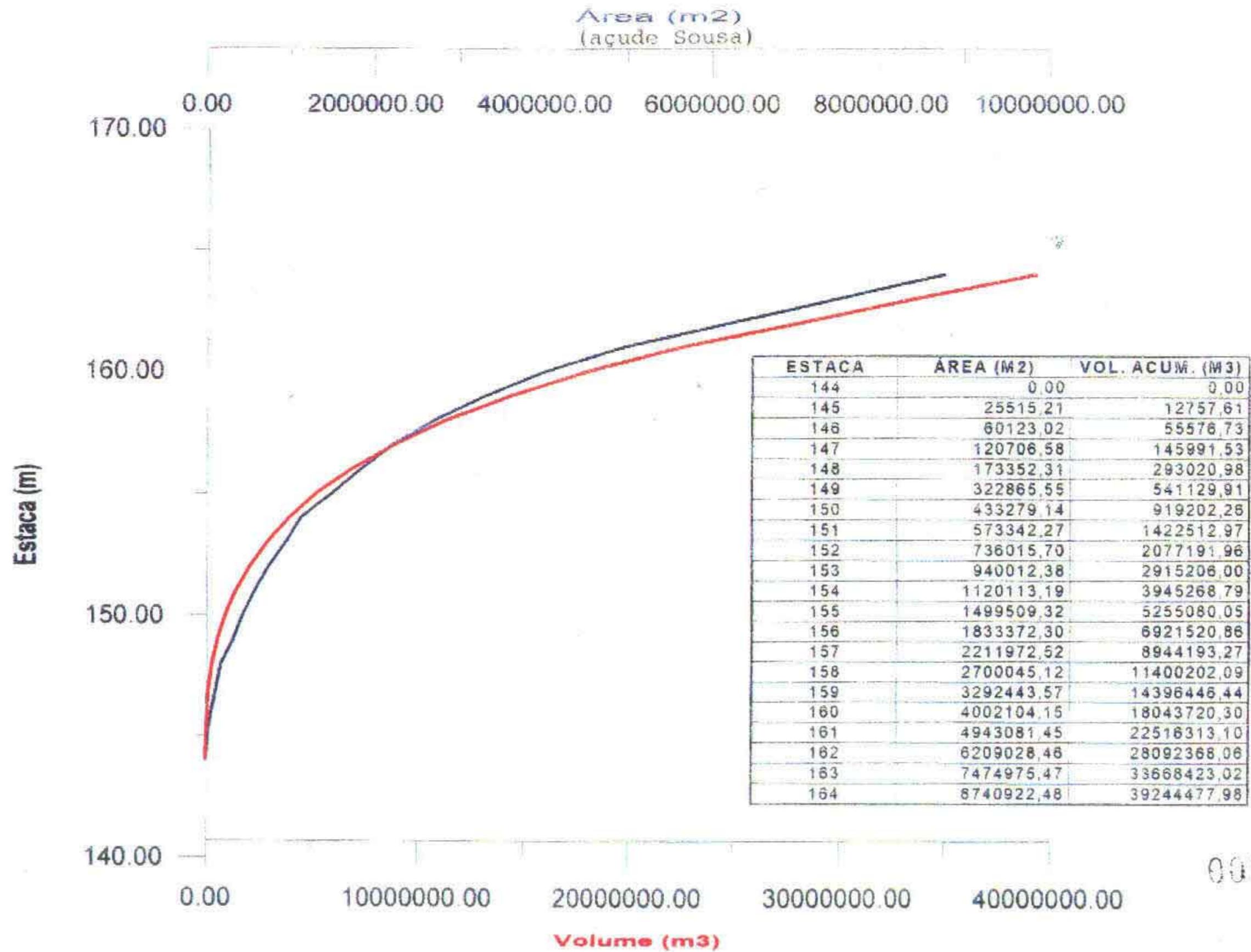
3.5.3 - Estudo de Simulação do Reservatório

3.5.3.1 - Metodologia

O dimensionamento do reservatório foi realizado mediante a simulação computacional do balanço hídrico do mesmo, utilizaram-se como variáveis de entrada as seguintes informações

- **Série de vazões afluentes** obtida mediante a utilização de modelo matemático MODHAC, de tipo chuva - deflúvio, com escala temporal mensal e dados de precipitação obtidos mediante técnicas Thissen - Monte Carlo
- **Dados médios mensais** de evaporação e precipitação na vizinhança da bacia hidráulica ou em local hidrometeorologicamente semelhante
- **Curva Cota - Área - Volume**, decorrente dos estudos topográficos da bacia hidráulica, apresentada na Figura 3.2

FIGURA 3.2 CURVA COTA x ÁREA x VOLUME



000026

3.5.3.2 - Resultados Obtidos

Foram pesquisados três capacidades diferentes do reservatório 30, 33, 36 hm³, a seguir no Quadro 3.2, são apresentados os resultados obtidos

QUADRO 3.2 - CAPACIDADE X VAZÃO REGULARIZADA

CAPACIDADE	COTA (m)	VAZÃO REG 90% (SEM VOL. ALERTA)	VAZÃO REG 90% (COM VOL. ALERTA)	VOLUME DE ALERTA
30 hm ³	100.5	300 l/s	204 l/s	6.9 hm ³
33 hm ³	101.0	331 l/s	228 l/s	6.8 hm ³
36 hm ³	101.5	347 l/s	252 l/s	6.5 hm ³

3.6 - Infra-estrutura Básica Existente

O município de Canindé dispõe de cerca de 1.050 km de estradas, sendo que 90% deste número é de âmbito municipal sem revestimento asfáltico

É uma cidade com intenso fluxo deromeiros, o que ocasionou uma expansão do setor comercial, entretanto, tem ainda a agropecuária como principal atividade econômica

O abastecimento de água é realizado através de 2.060 ligações de responsabilidade da Fundação Nacional de Saúde, beneficiando apenas 43% da população. Não existe coleta de esgoto

Quanto à educação, o município possui 214 estabelecimentos de ensino que abrigam 12.773 estudantes, da pré-escola ao 2º grau

Em termos de saúde existe apenas 1 hospital-maternidade e 18 postos de saúde, com a atuação de 1 médico, 1 dentista e 126 agentes de saúde

3.7 - Alternativas Locacionais

Com o objetivo de identificar um local propício para a construção de uma barragem, cuja função principal é o reforço do abastecimento urbano da cidade de Canindé, a SOHIDRA, desenvolveu estudos preliminares de reconhecimento dos rios e riachos da região

Estes estudos definiram como único local, viável tecnicamente para a construção de um açude, o sítio situado a aproximadamente 4 km da sede do município de Canindé, barrando o rio Juriti

Com base nestes estudos e na planimetria da bacia hidráulica foi feito um pré-dimensionamento objetivando uma primeira visão do comportamento do açude, aplicando-se as fórmulas do Eng^o Aguiar, amplamente consagrada pelo DNOCS Este estudo apresentou resultados bastante satisfatórios para barragens do porte e com as características do boqueirão em análise

3.8 - Alternativas Tecnológicas

De acordo com o Relatório de Concepção das Alternativas (CONCREMAT - abril/96), foram estudadas quatro alternativas para o maciço da barragem, cujas características são apresentadas no Quadro 3.3

QUADRO 3.3 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS DO MACIÇO

ALT	TIPO DO MACIÇO	ATERRO COMP (m3)	ESCAV DE FUND (m3)	CUSTO (R\$)
1	C/ TAPETE DRENANTE	421 333	-	2.949 331,00
2	C/ CUT-OFF MONTANTE	384 063	88 215	3 614 431,00
3	C/ CUT-OFF CENTRAL	370 000	88 000	3 585 990,00
4	C/ CUT-OFF CENT PARC	360 000	40 000	3 088 100,00

Como tecnicamente todas as alternativas são viáveis, foi escolhida a de número 1 por apresentar menor custo

4 - CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO / DADOS TÉCNICOS DO EMPREENDIMENTO

4.1 - Generalidades

Todos os dados e informações técnicas, apresentadas no presente capítulo, foram obtidas do Relatório do Projeto Executivo elaborado pela empresa CONCREMAT

4.2 - Arranjo Geral

Para uma melhor visualização do Projeto, é apresentado no Anexo 2 uma cópia do Arranjo Geral das Obras

4.3 - Ficha Técnica da Barragem

a) Localização

rio		Juriti
sistema	Curu	
sub-bacia		Canindé
município		Canindé
estado		Ceará

b) Características Gerais

área da bacia hidráulica	400 ha
área da hidrográfica	214,3 km ²
volume morto do reservatório	3,70 hm ³
volume máximo do reservatório	30,84 hm ³
volume de alerta	14,30 hm ³
N A. máximo normal	162,50 m
N A. mínimo operacional	149,25 m
Nível de Alerta	159,00 m
Vazão com f = 90 %, sem volume de alerta	300 l/s
Vazão com f = 90 %, com volume de alerta	204 l/s

Vazão efetiva para abastecimento humano 99,60 l/s
 População atendida (ano 2016) 95 652 hab

c) Barragem

tipo terra homogênea
 cota do coroamento 165,10 m
 altura da seção máxima 19,90 m
 comprimento do coroamento 660,00 m
 largura do coroamento 6,0 m
 volume total do maciço 300 000,00 m³
 talude montante 1 2 (V H) abaixo da cota 98,00m
 talude jusante 1 2 (V H) com berma de 2,0 m de largura na cota 165,10 m

d) Sangradouro

tipo perfil CREAGER
 cota da soleira 162,50 m
 largura 130,00 m
 pico de cheia milenar 720,00 m³/s
 vazão máxima de projeto (TR=10 000 anos) 297,61 m³/s (amortecida)
 lâmina máxima da sangria milenar 1,02 m
 folga 1,60 m
 revanche 2,60 m

f) Tomada D'Água

tipo galeria com controle a jusante
 número de conduto 01
 diâmetro do conduto 500 mm
 comprimento do conduto 80,0 m
 vazão máxima de projeto(sem volume de alerta) 0,300 m³/s
 vazão regularizável(com volume de alerta) 0,204 m³/s

4.4 - Custos do Projeto

Os custos de implantação e os custos anuais de operação e manutenção do açude, estão apresentados resumidamente, no Quadro 4.1, a seguir

QUADRO 4.1 - RESUMO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO AÇUDE SOUZA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$ 1,00)
1	OBRAS CIVIS	3 208 494,88
2	DESAPROPRIAÇÃO	364 521,34
3	DESMATAMENTO RACIONAL DA BACIA HIDRÁULICA	208 000,00
4	IMPLANTAÇÃO DO SÍTIO DE REASSENTAMENTO	96 221,49
5	RELOCAÇÃO DE ESTRADAS	96 000,00
6	ESTUDOS E PROJETOS (5 % de 1 a 5)	198 661,88
	TOTAL	4 171 899,59

4.5 - Cronograma de Execução da Barragem

A seguir é apresentado o cronograma geral de construção da barragem

CRONOGRAMA GERAL DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM SOUZA

DISCRIMINAÇÃO	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 - MOBILIZAÇÃO	█											
2 - DESMOBILIZAÇÃO												█
3 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	█	█										
4 - MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
5 - CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM DE TERRA												
Desmatamento, destocamento e limpeza	█	█										
tratamento sub-superficial das fundações		█	█	█								
escavações		█	█	█								
preparo das fundações			█	█	█	█	█					
maçico da barragem			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
tapete drenante				█	█	█	█	█	█	█	█	█
obras de acabamento												█
6 - CONTRUÇÃO DO SANGRADOURO												
Desmatamento, destocamento e limpeza		█	█									
escavações			█	█	█							
construção do vertedouro					█	█	█	█	█	█		
construção das lajes						█	█	█	█	█		
construção dos muros alas							█	█	█	█		
obras de acabamento												█
7 - CONSTRUÇÃO DA TOMADA D'ÁGUA												
escavações			█	█								
construção das estruturas de concreto				█	█					█	█	
montagens hidromecânicas			█	█						█	█	
obras de acabamento												█
8 - ACABAMENTO E LIMPEZA												█

001033

5 - JUSTIFICATIVA ECONÔMICA E SOCIAL DO EMPREENDIMENTO

007034

5.1 - Introdução

A cidade de Canindé atualmente tem como fonte de abastecimento de água potável o açude São Mateus, que atende a apenas 43% da população, segundo informações da Fundação Nacional de Saúde

De acordo com as estimativas do IBGE, a população de Canindé em 2016, adotando-se uma taxa de crescimento anual igual a 1,035, será de aproximadamente 95 652 hab, o que gerará um intenso processo de urbanização e como consequência exigirá um suporte para o desenvolvimento mais intensivo das atividades de produção de alimentos nos escassos solos agricultáveis, associado ao desenvolvimento dos recursos hídricos da região

Por ser uma cidade com grande fluxo de romeiros, Canindé apresenta um grande potencial de crescimento e mais especificamente destaca-se como um dos centros polarizadores de desenvolvimento da zona central do Estado

A barragem Souza, portanto, é definida como indutora de benefícios econômicos e sociais, uma vez que permite a ampliação do abastecimento da população da cidade aos níveis máximos, viabiliza diretamente a irrigação de 115,00 ha e ainda propicia o desenvolvimento da piscicultura

Por se tratar de um projeto de usos múltiplos com forte componente de desenvolvimento regional, cuja implementação representará um fato de grande repercussão sócio-econômica na região

5.2 - Usos, Benefícios e Aproveitamento do Reservatório

Para o total aproveitamento das águas armazenadas pelo Açude Souza foram identificados os seguintes usos

- abastecimento para o consumo humano e animal,
- irrigação,

- piscicultura

O Açude Souza reforçará o abastecimento da cidade de Canindé, estimada em 95 652 hab, no ano de alcance do projeto (2016) A demanda média anual, considerando-se um consumo diário "per capita" de 150 l, é de 5,24 hm³ o que corresponde aproximadamente a uma vazão de 166,0 l/s

Entretanto somente 60% (99,60 l/s) desta vazão será oriunda do açude Souza, o restante continuará tendo como fonte hídrica o açude São Mateus

O açude Souza abastecerá ainda a população ribeirinha do rio Juriti, cuja densidade populacional, conforme dados cadastrais levantados em regiões com características populacionais semelhantes, é de 25 hab/km, estimada em 100 pessoas aproximadamente, desde a barragem até a cidade de Canindé Considerando, também, um consumo "per capita" de 100 l/s , a vazão para este fim é de 0,12 /s

A área potencialmente irrigável à jusante do Açude, de acordo com o estudo de reconhecimento é de cerca de 322 ha , em duas áreas descontínuas, localizadas às margens do rio Juriti

A vazão regularizada da barragem é de aproximadamente 204,00 l/s Assim, considerando a vazão necessária ao reforço do abastecimento de Canindé igual a 99 l/s, e o abastecimento da população ribeirinha (0,12 l/s) o saldo da vazão (104,28 l/s) permitirá a irrigação de aproximadamente 115 ha, considerando a vazão unitária média de 0,90 l/s/ha

Com o objetivo de incrementar a renda da população da região do açude, foi proposto que o desenvolvimento da atividade pesqueira seja realizada em dois níveis piscicultura extensiva e piscicultura super intensiva. A primeira com o peixamento do açude e a segunda através da implantação de tanques-redes

5.3 - Custos e Benefícios Sociais

Os custos sociais diretos do Projeto são representados pelo impacto sobre a população afetada com a formação do lago a nível de necessidade de mudança no local de moradia e/ou trabalho

Estes custos encontram-se detalhadamente apresentados no capítulo 9 Com respeito à população residente nas 29 propriedades integrantes da bacia hidráulica, resume-se as seguintes informações

- número de famílias deslocadas 17,
- número de famílias a serem reassentadas 10,
- número de famílias que serão transferidas para a área remanescente da propriedade 07

Os benefícios sociais diretos do reservatório são oriundos dos efeitos proporcionados por seus usos múltiplos, principalmente o abastecimento d'água urbano, a irrigação e a pesca

No que se refere ao abastecimento d'água, a vazão aduzida do açude Souza será de 99,60 l/s e beneficiará diretamente 57 392 hab no ano de alcance do Projeto (2 016)

Na irrigação pode-se estimar que para os 115,00 ha irrigados serão gerados 632,5 empregos (diretos e indiretos) admitindo-se que para cada hectare irrigado são gerados 5,5 empregos, segundo o Relatório de Realizações do PRONI (1986-1988)

Por fim, a piscicultura propiciará 182 empregos diretos, estimando-se que a produção de pescado será cerca de 36,5 t/ano (sendo 20 t oriundas da piscicultura extensiva e 16,5 t da piscicultura super intensiva) e que para cada tonelada de pescado são criados cerca de 5 empregos diretos, sendo 2 para pescador e 3 para ajudantes de pesca e pessoal ocupado no reparo de redes e demais artefatos pesqueiros

5.4 - Considerações Finais

O balanço dos efeitos sociais líquidos de um projeto do tipo do Açude Souza não pode ser feito em base tão objetiva, quanto no caso dos efeitos econômicos, uma vez que estão envolvidas diversas variáveis de naturezas diferenciadas que lhes são atribuídos pesos de menor ou maior valor dependendo da ótica ou do julgamento em que são analisados Portanto, os efeitos sociais se prestam melhor para uma tomada de decisão política do que para uma decisão técnica

No entanto, ficou evidenciado a maior abrangência numérica da população que auferirá benefícios sociais em relação à que sofre prejuízos. Ressalta-se ainda que estes prejuízos serão minimizados pelo Plano de Reassentamento a ser executado.

5.5 - Avaliação Econômica do Açude

5.5.1 - Introdução

Apresenta-se a seguir, a análise econômica elaborada pela CONCREMAT, constante no Relatório do Plano de Aproveitamento e Avaliação do Reservatório, que utilizou uma metodologia, na qual são elaboradas as análises econômicas de cada um dos usos do açude, separadamente, e depois é procedida a avaliação econômica global do reservatório.

5.5.2 - Resultados da Avaliação Econômica

Os indicadores econômicos que foram calculados com base nos fluxos anuais de benefícios e custos são:

- valor presente líquido (VPL),
- relação benefício/custo (B/C),
- taxa interna de retorno (TIR)

Os resultados destes indicadores para cada uso é apresentado no Quadro a seguir:

USOS	TIR (%)	VPL(R\$)	B/C
Abastecimento Urbano	41,86	580 430,00 (a 22%)	1,64 (a 22 %)
Irrigação	17,50	120 940,00 (a 16%)	1,04 (a 16%)
Piscicultura	18,31	973000,00 (a 12%)	-

Verifica-se, portanto, que todos os usos preconizados são economicamente viáveis.

O resultado dos mesmos indicadores, na avaliação econômica global do açude, indicaram excelente rentabilidade econômica para o projeto, e são eles:

- valor presente líquido (VPL) a 22 % R\$ 328 996,00
- relação benefício/custo (B/C) a 22 % 1,09
- taxa interna de retorno (TIR) 23,73 %

6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

6.1 - Áreas de Influência do Empreendimento

Para a avaliação de impactos ambientais tem-se como elemento norteador a Resolução do 001/86 - CONAMA que estabelece em suas diretrizes gerais para estudos de impactos ambientais a necessidade de fixar uma área de influência. O artigo 5º item III da resolução mencionada diz “definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada de área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”

As áreas de influência do empreendimento Açude Souza foram definidas de modo a fundamentarem a abrangência das reações ambientais geradas a partir das fases envolvidas no projeto de açudagem, desde as ações iniciadas no projeto até intervenções planejadas na implantação e operação dos equipamentos planejados. Foram considerados os recursos naturais e os aspectos sócio-econômicos da região e espaço geográfico classificado para o empreendimento. Portanto, as áreas representadas como de influência direta e indireta foram classificadas de modo a representarem os elementos essenciais para os trabalhos de campo e delimitação de áreas a serem zoneadas.

Ainda conforme a resolução 001/86 - CONAMA, a área de influência direta e indireta deve ser considerada e definida de acordo com os critérios de bacia hidrográfica (MAIA 1993)

6.1.1 - Introdução

A região em estudo está localizada na microrregião definida como Sertões de Canindé, compreendendo o alto curso do Rio Curu, onde as características morfológicas, os constituintes geológicos, as condições climáticas e a cobertura vegetal, definem um geossistema complexo, com processos morfogenéticos regendo as transformações e a evolução natural da paisagem.

A predominância de intemperismo físico, o transporte sedimentar relacionado com o escoamento superficial, os depósitos sedimentares aluviais e coluviais derivados, a presença de rochas do embasamento cristalino com um estreito manto de material inconsolidado, possibilita a formação de solos que necessitam de implementos e técnicas especiais para elevar a produção agropecuária da região

Os aspectos sócio-econômicos foram investigados de modo a caracterizar e proporcionar a realização de um diagnóstico, evidenciando as relações antrópicas com os recursos naturais das áreas de influência do projeto. Com a caracterização dos principais indicadores, os impactos serão analisados com maior precisão, principalmente quando forem quantificados, após a elaboração da evolução dos processos de erosão e assoreamento, frente às intervenções planejadas para a área de influência direta.

Como a compreensão dos processos naturais, que envolve a delimitação das reações ecossistêmicas e intervenções antrópicas associadas às atividades sócio-econômicas, os impactos ambientais deverão ser determinados a partir da definição de interdependências existentes entre as unidades de paisagem a serem definidas no mapeamento temático das áreas de influência

A seguir, apresenta-se os elementos abióticos, bióticos e sócio-econômicos, definidos para a região onde será construído o Açude Souza, envolvendo os aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, biológicos e antrópicos, favorecendo uma compreensão interdisciplinar das reações ambientais, necessária para uma avaliação conjunta dos ecossistemas e a proposição de planos e medidas de controle e mitigação dos impactos ambientais

6.1.2 - Área de Influência Indireta do Empreendimento

Para os estudos regionais, foi considerada como área de influência indireta do empreendimento, a bacia hidrográfica do Rio Curu, pois os aspectos ambientais e recursos naturais definidos para esta região caracterizaram as reações geossistêmicas que possam provocar impactos ambientais

6.1.3 - Área de Influência Direta

A área de influência direta do empreendimento é constituída pela área inundada, pela faixa marginal, a partir do nível máximo maximorum, onde a influência do reservatório estará relacionada com os processos erosivos e de assoreamento, pelo canteiro de obras, pelas áreas de empréstimo, pelos desmatamentos e pelo bota-fora. Compreende uma superfície com cerca de 7 761 668,63 m², limitada pela cota 170 m. Os aspectos naturais identificados na área de influência direta definiram os principais divisores da bacia hidráulica, incluindo a drenagem local, os depósitos geológicos e estruturais, a morfogênese e relevo derivado, pedologia, cobertura vegetal e uso e ocupação do solo. O aproveitamento planejado do recurso hídrico foi também analisado, principalmente no que diz respeito a projetos agropecuários e abastecimento da cidade. Através dos processos naturais e antrópicos abordados na área de influência direta, foram definidos os principais indicadores e medidas de controle e recuperação ambientais, bem como confecção dos planos e programas de recuperação de áreas degradadas pelas atividades planejadas no projeto executivo.

6.2 - Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Indireta

6.2.1 - Meio Abiótico

Estes componentes estão relacionados com a definição dos principais constituintes da paisagem, englobando os depósitos geológicos, morfologias, solos e condições atmosféricas.

6.2.1.1 - *Geologia Regional*

A região em estudo compreende um complexo geológico definido pelo embasamento cristalino, formado por rochas pré-cambrianas e por materiais inconsolidados, de cobertura superficial, representados pelos aluviões e colúvios existentes nos canais fluviais e rampas de dissecação, respectivamente.

A nível regional, os tipos litológicos, definidos através de trabalhos de campo e com posicionamento estratigráfico de acordo com BRITO NEVES (1975), SCHOBENHAUS (1984) e RADAMBRASIL (1981), alternam-se em sequências de micaxistos, quartzitos micáceos, paragnaisses, migmatitos e calcários cristalinos, portanto, de origem essencialmente metamórfica. Ocorre também intrusões de diques que compõem a suíte magmática do Pré-Cambriano Superior (posicionamento duvidoso), encaixados predominantemente no Complexo Itatira. Regionalmente são os migmatitos e gnaisses do Complexo Nordestino que predominam, influenciando na composição básica do manto de intemperismo e na compartimentação morfológica. Associações com o complexo Complexo Pedra Branca, mais a sudeste da área, condicionam um arcabouço estrutural complexo, devido principalmente a uma grande diversidade de rochas e por consequência processos erosivos truncados.

A seguir apresenta-se uma descrição dos componentes litológicos, utilizada para composição da dinâmica dos processos relacionados com erosão, transporte e deposição de materiais, a partir de fluxos de escoamento superficiais na bacia hidrográfica do projeto Açude Souza (ver Mapa Geológico Regional)

Rochas plutônicas de posicionamento duvidoso, definidos localmente como gabros, com predominância de olivina, constituindo olivina gabro, com aspecto maciço e de granulação média, ocorrem a norte da área de influência direta do empreendimento, a jusante do eixo barrável.

Complexo Nordestino / Pré-Cambriano Inferior a Médio (pEn) - migmatitos homogêneos e heterogêneos, gnaisses variados. Zonas de intensa migmatização com núcleos granitóides e migmatitos homogêneos, gnaisses, quartzitos, xistos e calcários cristalinos, migmatitos, inclui ainda anfíbitos, metabasitos, quartzitos, calcários metamórficos, calcossilicáticos e ultrabásicas. Este complexo abrange a área de influência direta do empreendimento, constituindo a sequência de rochas da bacia hidráulica. Ocorre na compartimentação oriental da área de influência indireta, compreendendo uma faixa significativa de rochas que geram materiais intemperizados, os quais são remobilizados para o interior da bacia.

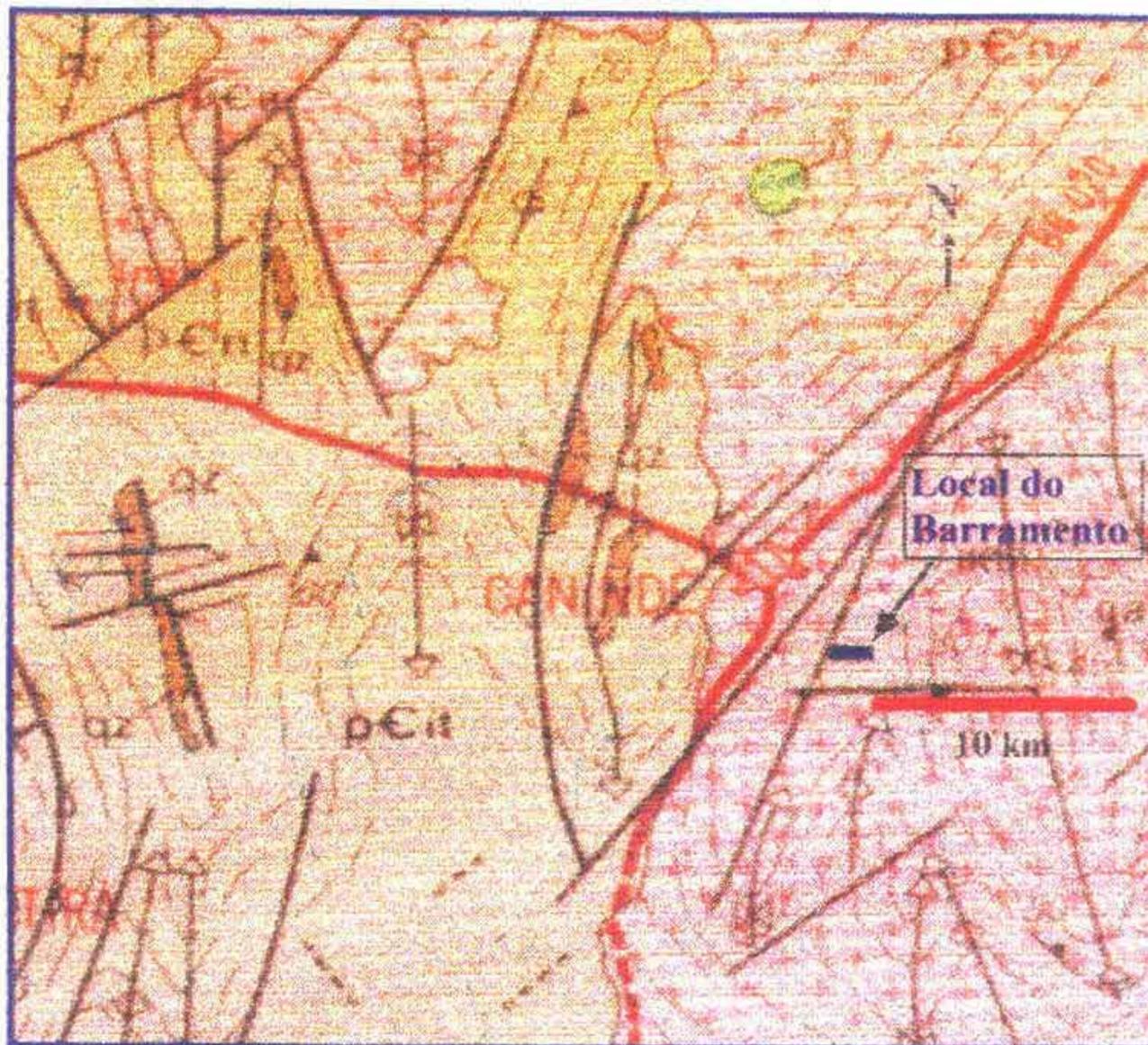
hidrográfica em estudo O eixo barrável foi projetado em rochas do embasamento e pertencentes a este complexo

Complexo Itatira / Pré-Cambriano superior (pE II) - gnaisses variados, com intercalações de xistos, calcários metamórficos e quartzitos Este conjunto litológico representa parte da bacia hidrográfica, recoberto, no canal do Riacho Santa Cruz, por sedimentos aluviais e, nas vertentes, por materiais de intemperismo físico, em certos pontos aflorando a rocha geralmente quartzítica Predomina na porção ocidental da area de influência indireta e a montante do eixo barrável, mas também atua como fonte de material inconsolidado, intemperizado por processos mecânicos e transportados em direção do reservatório planejado

Coberturas Tércio-quadernárias estão associadas aos vales dos pequenos riachos e ao rio Curu Compõem localmente depósitos sedimentares inconsolidados, essencialmente constituídos por materiais arcoseanos, com predominância de quartzo seguido por feldspatos, fragmentos de rocha e minerais pesados Repousam diretamente sobre o embasamento Pré-Cambriano, através de contatos erosivos Este material é proveniente basicamente de rochas que compõem o Complexo Nordeste e o Complexo Itatira, posicionados a montante da bacia hidrográfica planejada para o Açude Souza O transporte fluvial atua de modo a remobilizar sedimentos mal retrabalhados, angulosos e predominantemente grosseiros, apesar da existência de granulação silte-argila, associada diretamente aos terraços fluviais e a fâcie de planície de inundação

As principais estruturas da região estão relacionadas com falhamentos com direção predominante SW-NE, representando lineamentos dispostos de acordo com a direção preferencial dos esforços rúpteis Os sistemas de dobramentos, expostos tanto no Complexo Nordeste como no Complexo Itatira, caracterizam uma complexidade dúctil entre o Pré-Cambriano Inferior e Superior, definindo eixo de antiformal com caimento, eixo de sinformal com duplo caimento, com alinhamentos bem demarcados BRITO NEVES (1975) em estudos realizados no Nordeste, através de interpretações geotectônica inclui a região em estudo como uma ampla faixa de dobramentos, estabelecida no final do Pré-Cambriano, evoluída a partir de um geossinclinal em mosaico

MAPA GEOLOGICO DA REGIÃO DE CANINDÉ
 AÇUDE SOUZA - CANINDÉ - CE



Elaborado a partir da Folha SB-24/25 - Jaguaribe-Natal

LEGENDA

Quaternário

- **Qa** - Sedimentos aluviais inconsolidados relacionados a calhas dos riachos e pequenos depósitos fluviais correlatos. Materiais variando entre granulação silte/argila a grânulos e seixos. A mineralogia básica é representada por fragmentos angulosos de quartzo e feldspatos, secundariamente por minerais pesados e óxido de ferro, com presença comum de fragmentos de rocha e sedimentos com carapaças ferruginosas

Pré-Cambriano Superior

- **pEt** - Complexo Itatira - gnaisses variados, com intercalações de xistos, calcários metamórficos e quartzitos qz

Pré-Cambriano Inferior a Médio

- **pEt** - Complexo Nordestino - migmatitos homogêneos e heterogêneos, gnaisses variados
- **δ** - Rochas plutônicas de posicionamento duvidoso, definidos localmente como gabros, com predominância de olivina, constituindo olivina gabro, com aspecto maciço e de granulação média
- Estrutural: Falhas Geológicas com deslocamento horizontal. Tracejado quando encoberto. As setas indicam eixo de anticlinal, sinformal com duplo caimento (quando aberta) e alinhamentos com delineação de estruturas: traço de camada.

A reativação destas estruturas geológicas ocorreu no Brasiliano, portanto a 550 milhões de anos, constatada na região pelo complexo sistema de falhas em rochas pré-cambrianas

6.2.1.2 - Geomorfologia

A morfologia da região onde está projetado o Açude Souza, apresenta uma composição de formas associadas diretamente com os agentes endógenos e exógenos de formação da crosta terrestre. Os processos morfogenéticos predominam, pois as condições climáticas locais, associadas ao regime de escoamento superficial, ao relevo e cobertura vegetal, representam os principais agentes denudacionais, em detrimento dos processos químicos, associados a climas mais úmidos.

A Depressão Sertaneja marcada por uma topografia plana ou levemente ondulada, nas altitudes médias em torno de 130 - 150 m, em níveis mais elevados, superiores a 300 m, a dissecação é mais evidente, isolando interflúvios de feições colinosas, tabuliformes ou lombadas (*in* SOUZA 1988). Na região em estudo, esta morfologia compreende grande parte do relevo, regendo basicamente a disposição de rede de drenagem, uma vez que também apresenta relações diretas com a composição litológica.

O escoamento superficial é regido essencialmente pela interação dos componentes litológicos e estruturais, com rochas impermeáveis caracterizando uma rede de drenagem dendrítica, formando as nascentes da bacia hidrográfica do Rio Curu. Este escoamento representa o principal agente modelador da região, com a formação de pediplanos e pedimentos associados, seguido de vales com terraços fluviais, encaixados em vertentes medianamente dissecadas.

A diversidade de rochas e a resposta diferenciada de cada componente litológico aos processos mecânicos de desgaste da superfície, originaram estruturas morfológicas medianamente dissecadas, onde a elevada densidade da drenagem superficial está distribuída e orientada de acordo com a complexidade litológica e estrutural, relacionadas com materiais definidos por Complexos Nordeste e Itatira e falhamentos e dobramentos regionais, respectivamente.

A região em estudo (ver mapa geomorfológico) representa um dos setores mais característicos da Depressão Sertaneja, definida como Depressão Periférica. Suas características mais importantes são a pronunciada diversificação litológica pela ocorrência de rochas cristalinas e sedimentares de diferentes origem e idade, papéis destacados de processos de intemperismo físico e da remoção dos detritos pelo escoamento difuso e concentrado, truncamento indistinto de litologias e estruturas pela erosão, com o conseqüente desenvolvimento de superfícies pediplanadas, revestimento generalizado de caatinga, com mudanças eventuais de fisionomia e de flora em conseqüência de mudanças de clima e de solo e pequena espessura do manto de alteração das rochas (SOUZA 1988)

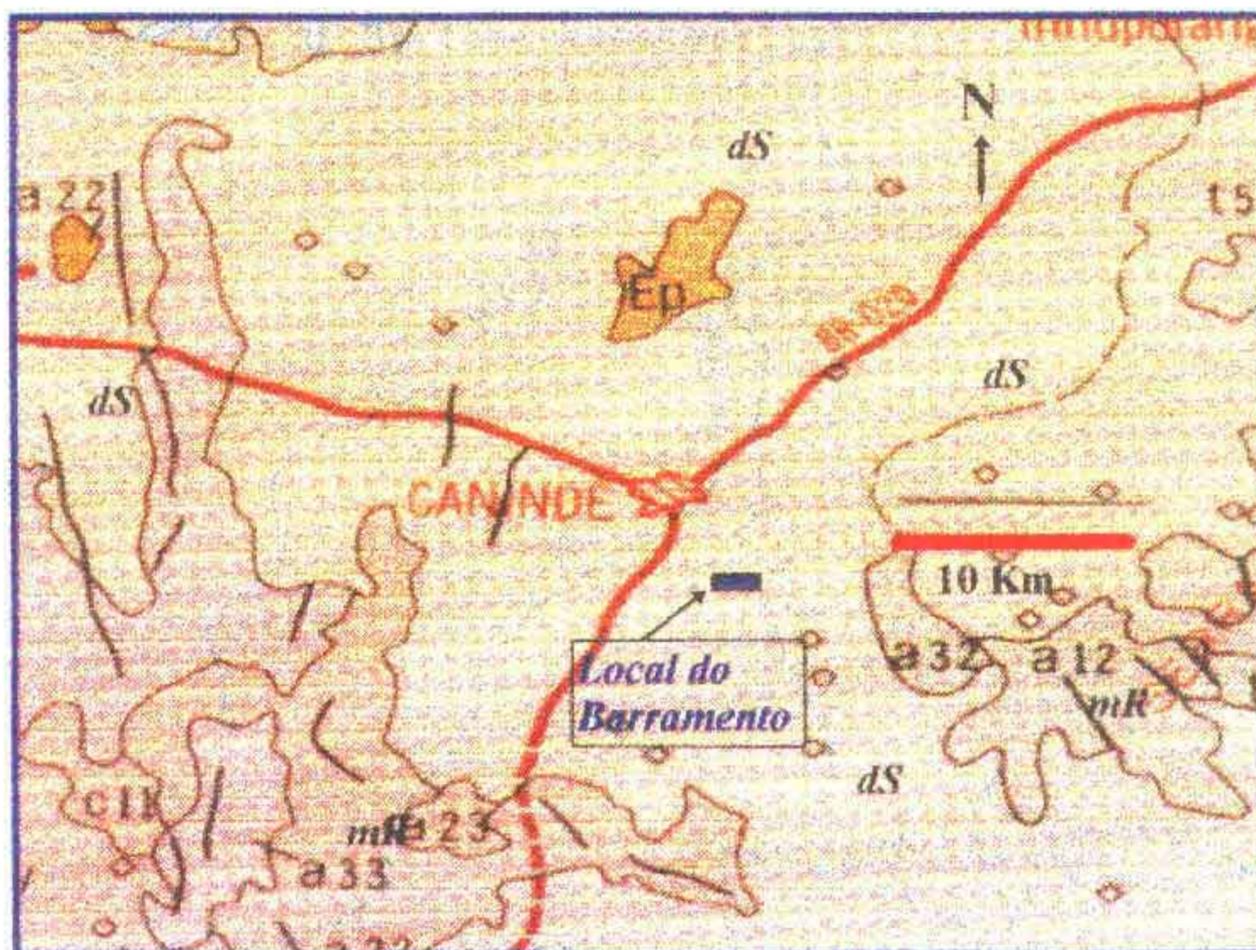
O Maciço de Baturité, localizado a leste da área de influência direta do reservatório planejado, mostra-se representado por um relevo com altitude variando de 500 a 800 m e atua na região como um divisor para a bacia hidrográfica. Este relevo caracteriza uma área mais elevada da região, atuando desta forma, como importante fonte de sedimentos, os quais, quando remobilizados, originam boa parte da descarga sólida e material em suspensão para os rios do vale do Curu. Segundo SOUZA (op cit), a disposição deste relevo, face ao deslocamento dos ventos, condiciona a formação de chuvas orográficas, na vertente oriental e nas cumieiras. A vertente ocidental, relacionada com a área de estudo, caracteriza-se por chuvas mais escassas, apresenta condições ambientais que guardam semelhanças com a Depressão Sertaneja.

6.2.1.3 - Solos

De acordo com o "Mapa Exploratório - Reconhecimento de solos - Estado do Ceará" - SUDENE (1972), escala 1 500 000, o solo da Bacia do Rio Camundé é do tipo NC14, o que significa uma associação de BRUNO NÃO CÁLCICOS INDISCRIMINADOS fase pedregosa, relevo suave ondulado e ondulado + SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS textura arenosa e média fase pedregosa e rochosa relevo suave ondulado e ondulado substrato gnaisse e granito + PLANOSSOL SOLÓDICO textura arenosa/média e argilosa fase pedregosa relevo plano e suave ondulado, todos A fraco fase caatinga hiperxerófila

MAPA GEOMORFOLÓGICO DA REGIÃO DE CANINDÉ

AÇUDE SOUZA - CANINDÉ / CE



Mapa elaborado a partir da Folha SB. 24/25 - Jaguaribe / Natal.

LEGENDA

- *dS* - Forma predominante na região, com relevo pediplanizado e marcado por eventos relacionados com o recuo vertical das vertentes da Ibiapaba. A drenagem dendrítica evidencia o predomínio do escoamento superficial, com encostas rampeadas e interflúvios com dissecação mediana. O contato com relevos mais aguçados é realizado por uma interface de relevo concavo, de material pedimentar.
- *mR* - Relevo mais elevado e disposto no extremo sudeste da área, com relação estrutural e litológica, evidenciando truncamento dos processos erosivos regionais. A composição quartzítica caracteriza indicações de cistas e orientação regida por falhamentos. Dissecação elevada e predomínio de intemperismo físico com transporte em enxuradas, durante pulsos energéticos em maiores vazões fluviais. Ocorre presença de formas aguçadas, demarcando o aprofundamento da drenagem. Comum a presença de vales em forma de "V" e eventualmente por vales de fundo plano.
- Ep Formas erosivas originadas a partir de pediplanação.

a - formas aguçadas,

t - relevos de topo plano,

c - relevo de topo convexo.

Ordem de dissecação e intensidade de aprofundamento da drenagem variando de muito fraca (11) a mediana (41).

Os **BRUNOS NÃO CÁLCICOS** são solos com horizonte B textura com argila de alta atividade, de alta fertilidade natural, constituindo fonte de nutrientes para as plantas. São moderadamente profundos e rasos, variando normalmente de 30 a 90 cm, textura arenosa ou média no horizonte A e média ou argilosa no B. Apresentam perfis tipo ABC com transição abrupta de A para B. A capacidade de troca de cátions é alta com saturação de bases superior a 50%. A principal cultura explorada é o algodão. Do ponto de vista da exploração autosustentável é necessário adotar medidas conservacionistas em vista da suscetibilidade destes solos ao processo de erosão. É um solo fértil e apto para a irrigação.

Os solos **PLANOSSOLOS SOLÓDICOS** são relativamente rasos, com profundidade média dificilmente ultrapassando 100 cm, com textura arenosa a média no horizonte A, sobre um horizonte B, altamente argiloso. Não apresentam boas condições físicas, podendo mostrar-se desestruturado, e maciço no inverno e com fendilhamentos na época seca. Apresentam alta saturação de bases, enquanto que a capacidade de troca de cátions, e a soma de bases são de média a alta. O sódio trocável varia de 6% a 15%, o que limita a exploração agrícola. São suscetíveis a erosão o que requer o uso de práticas conservacionistas. A fertilidade é de média a alta.

Os **SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS** compreendem solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos possuindo apenas um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha ou sobre o horizonte C. A pouca utilização agrícola destes solos decorre das limitações fortes a muito fortes pela deficiência de água, pedregosidade, rochosidade e pouca profundidade.

Como pode ser observado na elaboração do EIA/RIMA e do Plano de Reassentamento devem ser indicadas medidas conservacionistas com vistas a exploração agrícola autosustentável, com ou sem irrigação, dos solos presentes na bacia do Canindé. Contudo, dado o caráter exploratório do levantamento de solos realizados pela SUDENE (1972) é bem provável que ocorram manchas aluviais descontínuas localizadas às margens dos rios e riachos. Os solos aluviais são de grande potencialidade agrícola não apresentando maiores restrições ao seu uso com diversas culturas. A irrigação é um fator a ser utilizado na exploração desde que medidas mitigadoras sejam aplicadas com vistas ao possível impacto da salinização. O Plano de Reassentamento deve considerar o potencial agrícola deste solos.

6.2.1 4 - Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

Os mananciais hídricos superficiais do Estado são constituídos por parte das bacias hidrográficas dos Rios Acaraú, Curu, Pacoti, Choró, Pirangi e Jaguaribe, sendo que o principal é o rio Curu, que possui 1 730 km², estando 60% do município ocupado por sua drenagem local. Entre os afluentes desta bacia encontra-se o rio Juriti, onde está projetado o açude

O sistema de drenagem na área do eixo projetado para o açude é intermitente, em função da semi-aridez climática e da distribuição irregular das precipitações pluviais. Como apresentado anteriormente, o rio Juriti, afluente do rio Canindé, integrante da bacia do rio Curu. De acordo com o "Plano Estadual de Recursos Hídricos - Diagnóstico" o Rio Curu nasce na região montanhosa formada pelas Serras do Céu, da Imburana e do Lucas, localizadas no Centro do Estado. Seu principal afluente é o Rio Canindé, que se encontra na margem direita e drena, praticamente, todo o quadrante sudoeste da bacia. O rio Canindé drena uma sub-bacia de 2 840 km², controlada, na sua totalidade, pelo açude Pereira de Miranda. As cabeceiras do Canindé acham-se na vertente ocidental da Serra de Baturité, apresentando uma rede de drenagem menos densa que a do alto Curu, à qual pertence o rio Juriti. Este controla no local da barragem projetada uma área de 240 km².

Em função da presença de um substrato litológico cristalino o padrão de drenagem dendrítico, superconcentrada, possuindo ainda a área um fraco potencial de acúmulo hídrico subterrâneo. Quanto à exploração dos recursos hídricos, tem sido recomendável, historicamente, a análise das possibilidades de construções de reservatórios superficiais, uma vez que a capacidade de acúmulo subterrâneo é muito reduzida. Esta foi a tônica da intervenção governamental do vale com a construção de 3 importantes reservatórios (General Sampaio, Caxitoré e Pereira de Miranda) e outros de menor porte como o São Mateus e o Salão, estes últimos localizados na área de interesse deste projeto.

No município de Canindé há um total de 64 açudes, perfazendo um volume de água armazenada de aproximadamente 16 600 000 m³. Quanto aos projetos de irrigação, apenas 320 ha

de terra são irrigados (SRH 1992), o que indica um baixo aproveitamento das águas acumuladas nos reservatórios

Com relação às reservas de água subterrânea, há um total de 4 105 440 m³, exploráveis durante um ano, sendo atualmente aproveitados um total de 1 073 538 m³, conforme dados da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará SRH (1992) Informa ainda que neste mesmo ano, havia 133 poços profundos para a captação destes recursos, possuindo uma profundidade média de 61,8 m, com uma vazão média de 2,6 m³ por hora Os aquíferos são quantitativamente reduzidos em função da litologia cristalina, pouca espessura do material permeável sobre o embasamento, o que reduz a infiltração hídrica (principalmente pela inexistência de bacias sedimentares) e conseqüentemente a acumulação das águas no substrato Destaca-se que cerca de 30% do total do manancial hídrico subterrâneo tem seu uso restrito devido a problemas de qualidade, como por exemplo excesso de cloreto de sódio

6.2 1.5 - Aspectos Climáticos

As condições climáticas da região atuam com elemento síntese da paisagem, pois regem as transformações atmosféricas, a dinâmica das chuvas e da temperatura, dos ventos, da umidade do ar, da disponibilidade d'água no solo, ao longo de um determinado tempo As condições climáticas regionais influenciam diretamente na cobertura vegetal, condições pedológicas, a definição do regime hídrico, a dinâmica do relevo e avaliações sobre os processos erosivos em desenvolvimento nas encostas dos principais afluentes do rio Canindé e o assoreamento da bacia hidráulica do reservatório planejado

O predomínio de intemperismo físico, com transporte regido pelas vazões fluviais de rios intermitentes, possibilitando pulsos energéticos de transporte de materiais em períodos de enxurradas, características em climas semi-áridos As encostas são normalmente caracterizadas por solos litólicos, evidenciando a retirada de sedimentos de finos e carreando os materiais para os vales muitas vezes entulhados de areia, caracterizando um canal anostomosado. A cobertura vegetal é basicamente definida por caatinga, o que evidencia valores baixos de umidade atmosférica

Os dados climáticos apresentados nas "Informações Básicas Municipais" - 1996, para o município de Canindé, pelo IPLANCE (que cita como fonte a FUNCEME) são sumários Referem-se a

Temperatura média das máximas,	32°C
Temperatura média das mínimas,	24°C
Pluviometria	1992
• Normal	756,1 mm
• Observada	385,9 mm
• Anomalia	370,2 mm

Estes dados são mínimos e não permitem a caracterização climática da região. Para tanto, seria necessário a consideração de outros parâmetros tais como a umidade relativa, a velocidade dos ventos, e algum indicador da radiação solar, medidos no local, e sua disponibilidade em séries históricas. Tais informações permitiriam a estimativa da "Evapotranspiração Potencial", E_0 , ou de referência, que é um indicativo do processo combinado pelo qual a água é transferida da superfície da terra para a atmosfera, isto é, a evaporação da água da superfície do solo e interceptada pelas plantas. Com estes parâmetros disponíveis a E_0 seria calculada pelo Método de Penman - Monteith, que é o mais preciso, de acordo com a FAO. A etapa seguinte seria a utilização desta E_0 no cálculo do balanço hídrico que é uma análise comparativa dos valores de E_0 e da precipitação de uma região.

Na ausência destas informações climáticas, a FUNCEME obteve o balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather (1955) para Canindé, que é apresentado no Quadro 6.1, a seguir.

Para o cálculo do balanço hídrico do quadro citado, os dados de temperatura média mensal foram obtidos por regressão múltipla, enquanto que os de precipitação correspondem ao período 1912 -1984. A ET_0 foi calculada pelo método de Thornthwaite, que é recomendado na literatura.

somente para climas úmidos, em virtude da indisponibilidade dos demais parâmetros anteriormente referidos, necessários para a aplicação do método mais preciso de Penman-Monteith

QUADRO 6.1 - INFORMAÇÕES CLIMÁTICAS E BALANÇO HÍDRICO DE CANINDÉ

Lat 4° 21' S

Long 39° 18' W

MÊS	t ° C	P mm	ET ₀ mm	P-ET ₀ mm	ARM mm	ALT mm	ER mm	EXC mm	DEF mm
JAN	27,6	83,3	153	-70	0	0	83	0	70
FEV	27	146,8	131	16	16	16	131	0	0
MAR	26,5	185,6	137	49	64	49	137	0	0
ABR	26,3	169,7	129	41	105	41	129	0	0
MAI	26,2	89	130	-41	77	-28	117	0	13
JUN	26,1	42,5	123	-81	40	-37	80	0	44
JUL	26,3	13,4	131	-118	16	-24	37	0	94
AGO	26,8	5,6	142	-136	5	-11	17	0	125
SET	27,2	0,3	142	-142	2	-3	3	0	139
OUT	27,5	0,6	151	-150	1	-1	2	0	149
NOV	27,6	3,4	148	-145	0	-1	4	0	144
DEZ	27,8	15,9	156	-140	0	0	16	0	140
ANO	26,9	756,1	1673	-917	326	0	756	0	917

NOTA -Dados de temperatura média mensal obtidas por regressão múltipla
Precipitação período - 1912 - 1984

Índice de Aridez 54,81
Índice de Umidade 0,00
Índice hídrico -54,81
Tipo Climático Dr, Semi-Árido, sem excesso hídrico

Significado dos símbolos

- t - temperatura (° C),
- p - precipitação (mm),
- ET₀ - evapotranspiração de referência,
- ARM - armazenamento de água pelo solo,
- ALT - variação do armazenamento,
- ER - estimativa da evapotranspiração real,
- EXC - excedente hídrico
- DEF - deficiência hídrica

Os resultados indicam que o clima é do tipo Dr, semi-árido, sem excedente hídrico, apresentando, Índice de Aridez de 54,01, Índice de Umidade igual a zero e Índice Hídrico de -54,01. A ET_0 é maior que a precipitação durante 9 meses do ano (maio a janeiro), havendo deficiência hídrica durante este período. A Figura 6.1, que representa o balanço hídrico desta região é bastante ilustrativa.

Outra forma de analisar o clima da região é utilizando a classificação de Köppen, que se baseia apenas nos parâmetros climáticos de precipitação e temperatura, mas tem a limitação de falta de base racional nas seleções dos valores destes parâmetros para diferentes zonas climáticas. De acordo com Köppen, o clima de Canindé é do tipo Aw' , o que significa tropical chuvoso, megatérmico, com a temperatura média histórica do mês mais frio superior a $18^{\circ}C$, e a temporada de chuvas deslocada do inverno para o outono. Segundo a classificação de Gaussen o clima da região é do tipo 4bTh.

6.2.2 - Meio Biótico

6.2.2.1 - Aspectos Gerais da Flora

O Estado do Ceará apresenta diversos tipos vegetacionais, sendo que entre estes predomina a caatinga. Isto deve-se ao regime de semi-aridez, às condições de solos pedregosos, à deficiência hídrica e por grande parte do estado encontrar-se em níveis altimétricos abaixo de 500 m.

As variações destes fatores, climático, edáfico e geomorfológico, exercem grande importância nos padrões fisionômicos e de distribuição da flora.

Segundo a descrição de DUQUE (1982), a caatinga é um conjunto de árvores e/ou arbustos, de fisionomia densa ou aberta, em geral de porte e esgalhamentos baixos, com diversa variação florística, apresentando na caducidade e no pequeno tamanho das folhas, características estas que, juntamente com outras formas adaptativas como órgãos de reserva, permitem-lhe desenvolver-se em ambientes com condições semi-áridas.

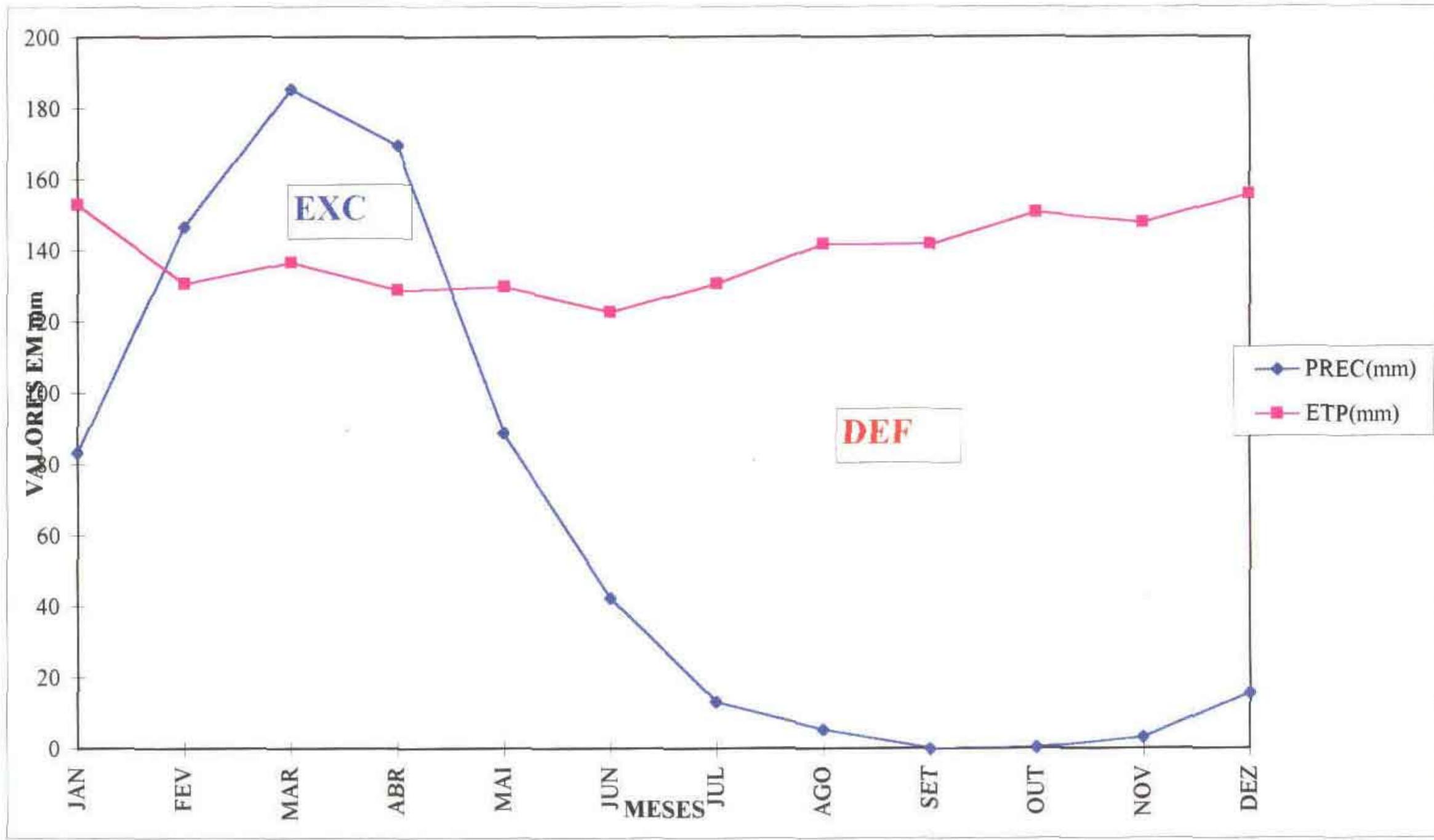


FIGURA 6.1 - BALANÇO HÍDRICO DE CANINDÉ - CE

Esta fitocenose é caracterizada por espécies xerófitas lenhosas decíduais, em geral espinhosas, associadas à cactáceas e bromeliáceas, fisionomicamente distintas por seus caules retorcidos e esbranquiçados. A perda total das folhas durante a estação seca, associada ao reduzido tamanho das folhas, à grande ramificação desde a parte inferior do tronco (o que gera uma aparência arbustiva à algumas árvores) e à presença de suculentas são algumas adaptações deste tipo de vegetação aos rigores impostos pelo clima.

A área de interesse ao estudo referente à construção do Açude Souza situa-se no município de Canindé, onde predominam os aspectos vegetacionais relacionados com caatinga e a mata ciliar de carnaúbas.

a) Caatinga

Segundo o Zoneamento Geoambiental da Região de Canindé (UFC/SUEP/NECO - 1987), a caatinga local pode ser diferenciada fisionomicamente em quatro tipos: caatinga arbórea densa, caatinga arbórea rala, caatinga arbustivo-arbórea densa e caatinga arbustivo-arbórea rala. São determinantes na diferenciação da cobertura vegetal da caatinga o porte predominante das árvores e arbustos, além de uma maior ocorrência numérica de determinadas espécies.

Em função do desmatamento para a retirada de lenha, uso agrícola ou pecuário, constata-se atualmente, na região norte do Estado, um elevado índice de degradação da vegetação original.

Nas áreas mais conservadas as espécies arbóreas e arbustivas mais características são a aroeira (*Astronium urundeuva*), pereiro (*Aspidesperma pirifolium*), pau branco (*Auxema onconcalyx*), umburana de espinheiro (*Bursera leptophlocos*), angico (*Anadenanthera macroarpa*) entre outras.

Já em áreas com maiores efeitos degradacionais, constata-se a presença principalmente dos arbustos, jurema preta (*Mimosa hostilis*), marmeleiro (*Croton spp*), mofumbo (*Combretum leprosum*) e espécies de menor porte como o mata pasto (*Senna spp*), pinhão bravo (*Jatropha molissima*) e a jítirana (*Ipomoea sp*).

b) Mata Ciliar

Este tipo vegetacional é dominado pela presença da carnaúba (*Copernicia sp*), palmeira endêmica do Nordeste do Brasil. Outras espécies como *Combretum leprosum* (mofumbo), *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Piptadema stipulacea* (jurema branca) e *Pithecellobium multiflorum* participam do estrato arbóreo, podendo em algumas áreas degradadas compor temporariamente o estrato inferior assumindo um porte arbustivo (FERRI, 1980)

Juntamente com a oiticica (*Licania rigida*), a carnaúba (*Copernicia prunifera*) distribui-se ao longo dos rios e várzeas. Entre os representantes herbáceos e trepadeiras é comum a presença de mata-pasto (*Cassia sp*), melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia*), malva (*Sida sp*) e anil (*Indigofera anil*)

6.2.2.2 - Aspectos Gerais da Fauna

A cobertura vegetal é a principal condicionante do aparecimento e manutenção da fauna silvestre de um determinado local. A caça, embora de subsistência contribui para a diminuição da população de algumas espécies por não respeitar o período de reprodução, o estágio de desenvolvimento e as espécies mais vulneráveis.

Com as modificações na composição florística nativa, devido aos processos naturais de degradação associados a intervenção antrópica, espécies faunísticas como, o cassaco (*Didelphis sp*) o gado do mato (*Felis sp*) e o soim (*Callithrix jacchus*) são poucos observados atualmente e sendo as suas últimas consideradas ameaçadas de extinção (IBGE, 1993)

Segundo OLIVEIRA & SÁ (1996), a ornitofauna local encontra-se representada principalmente pela rolinha vermelha (*Columbina talpacoti*), o tetéu (*Vanelus chilensis*) e o cibite (*Coereba flaveola*)

Dos répteis que habitam a região os mais representativos são o *Cnemidophorus occelifer* (calango), *Iguana iguana* (camaleão) o *Micrurus sp* (coral)

A entomofauna apesar de bastante diversificada (apresentando as Ordens Odonata, Díptera, Coleóptera, Lepdóptera, Hymenóptera, Orthóptera, Homóptera e Isóptera) não foi identificada à nível de espécie devido a falta do estudo sistemático para a região

É importante salientar que a fauna representada neste relatório trata da caracterização regional, tomando-se como principal indicador a cobertura vegetal e o clima semi-árido onde está o barramento

6.2.3 - Meio Sócio-econômico

6.2.3.1 - *Considerações Iniciais*

As informações analisadas neste item foram obtidas nas seguintes fontes (1) "Informações Básicas Municipais - Canindé", IPLANCE - 1996, e, (2) "Anuário Estatístico do Ceará", IPLANCE - 1994. Estas, por sua vez, fazem referência às fontes originais

As complementações serão realizadas com os resultados dos trabalhos de campo, pois serão analisadas as relações existentes entre as obras propostas e os principais indicadores econômicos da região, evidenciados a partir da construção e operação do reservatório

6.2.3.2 - *Características do Município*

O município de Canindé foi criado em 29/07/1846 e instalado a 05/08/47, com o nome inicial de São Francisco das Chagas de Canindé, sendo desmembrado de Quixeramobim. Atualmente é um grande centro de romarias, em louvor ao seu padroeiro, São Francisco, com festas iniciando-se a 27 de setembro até 04 de outubro de cada ano, onde há procissões e novenas ao santo

A sede tem sua situação geográfica definida pela latitude de 4°21'32" S e a longitude de 39°18'42" W, com uma altitude de aproximadamente 149 m, acima do nível do mar. Pertence a meso-região Norte Cearense e a microrregião de Canindé, nas divisões administrativas do Estado

Em sua totalidade o município tem uma área de 2 883 km², estando limitado ao norte por Tejuçuoca, Paramoti e Caridade, ao sul por Itatira, Madalena e Choró, ao leste por Aratuba e Itapiúna e a oeste por Santa Quitéria e Sobral (ver Figura 6 2) O principal meio de acesso é através da BR 020

6.2.3.3 - Características Sócio-Econômicas da Região

a) Aspectos Populacionais

A população total do município é de 61 827 habitantes, segundo o último recenseamento do IBGE realizado em 1991, estando aproximadamente 48% na área urbana e 52% na zona rural, conforme demonstram as Tabelas 6 1 e 6 2 Em tais níveis populacionais para o município há uma densidade demográfica de 21,45 habitantes por Km²

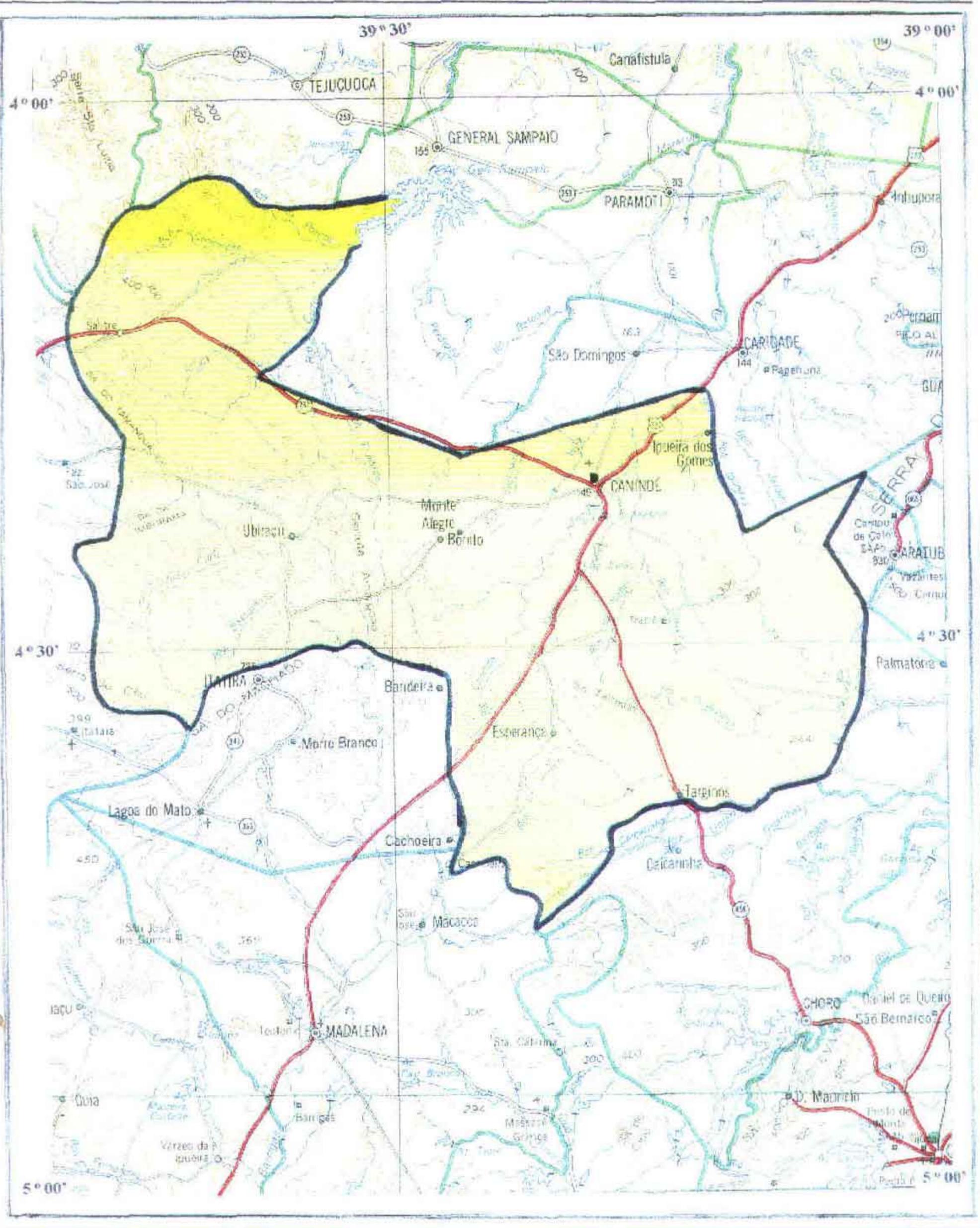
Os dados populacionais deste mesmo ano, segundo o IBGE, informam que a População Economicamente Ativa corresponde a 24 035 pessoas, ou seja, aproximadamente 38% da população total Do conjunto da PEA - População Economicamente Ativa, sua maioria, cerca de 50% atuam no setor primário da economia, 35% no setor terciário, enquanto apenas 15% trabalham no setor secundário

Destaca-se dessa forma que a maior parte da população dos trabalhadores atuam principalmente na agropecuária e no extrativismo vegetal, destacando-se em seguida as atividades de comércio

Em termos etários, a população do município é bastante jovem uma vez que 76,62 % de seu conjunto possui uma idade inferior, a faixa etária de 40 anos, como se observa no gráfico 3 Tal fato demonstra uma elevada potencialidade de mão de obra

b) Agropecuária e Extrativismo Vegetal

A atividade agropecuária é o setor da economia de Canindé que assume uma maior importância para o desenvolvimento local Um total de 240 609 ha das terras do município são ocupadas pela pecuária e a agricultura, com 5 587 estabelecimentos



FONTE: IPLANCE, 1994 - MAPA DO ESTADO DO CEARÁ

ESCALA: 1:500.000

FIGURA 6.2 - MUNICÍPIO DE CANINDÉ

000060

TABELA 6.1 - DEMOGRAFIA

DISCRIMINAÇÃO	ANOS			
	1970	1980	1991	1995 (1)
POPULAÇÃO TOTAL	50.652	58.180	61.827	63.330
Urbana	12.068	19.347	30.115	34.553
Rural	38.584	38.833	31.712	28.777
Homens	25.458	29.153	30.898	...
Mulheres	25.194	29.027	30.929	...
Densidade Demográfica (hab/Km ²)	17,57	20,18	21,45	...
TOTAL PEA (hab) (2)	13.966	18.223	24.039 (3)	...
Primário	11.584	12.029	12.637	...
Secundário	566	1.745	3.356	...
Terciário	1.816	4.449	8.046	...

FONTE: IBGE

(1) Estimativa do Iplance

(2) Inclusive pessoas procurando trabalho

(3) Estimativa - 1990

Gráfico 1 - População Urbana, Rural e Total (1970/1995)

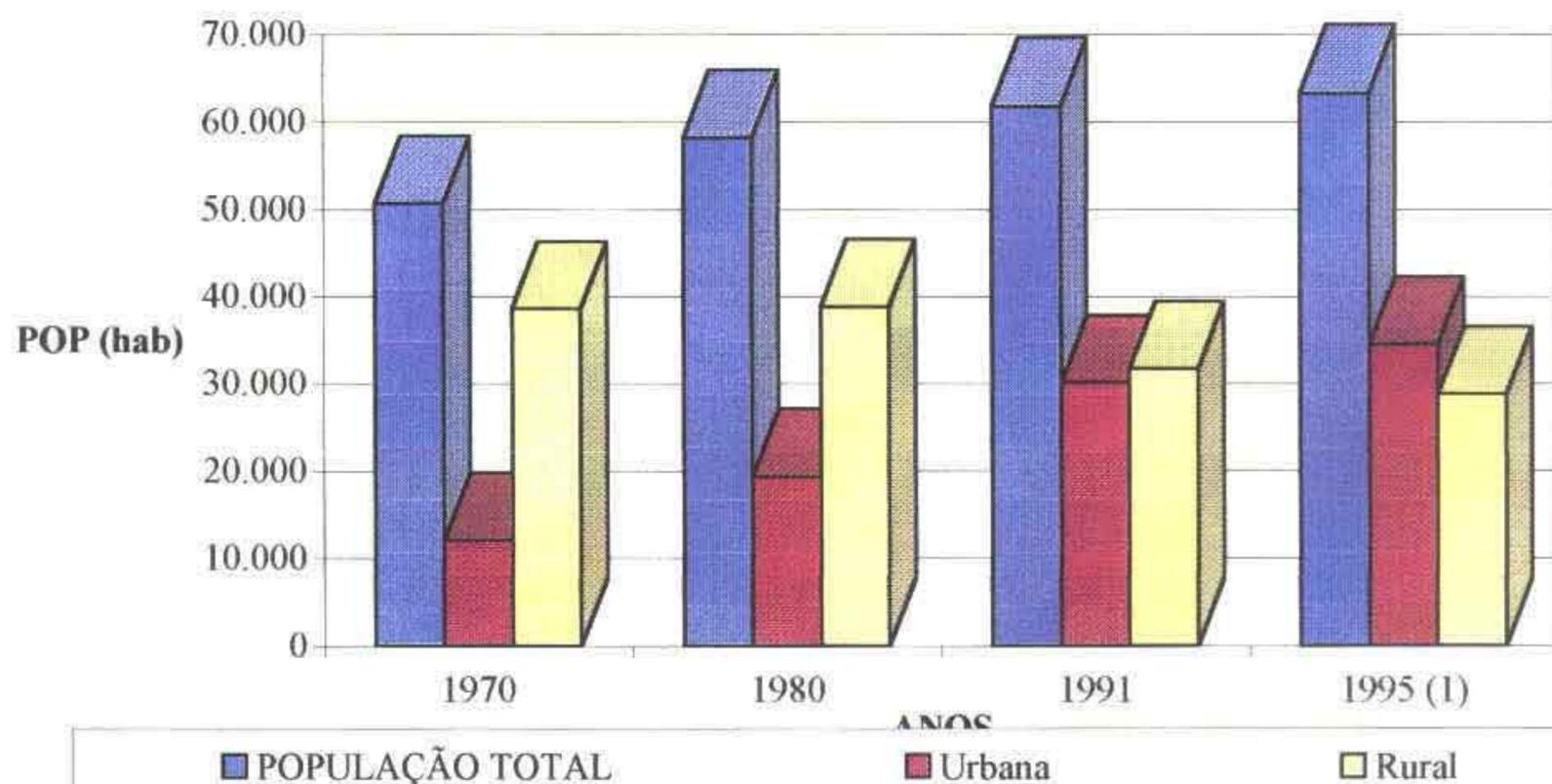


Gráfico 2 - População Economicamente Ativa (1991)

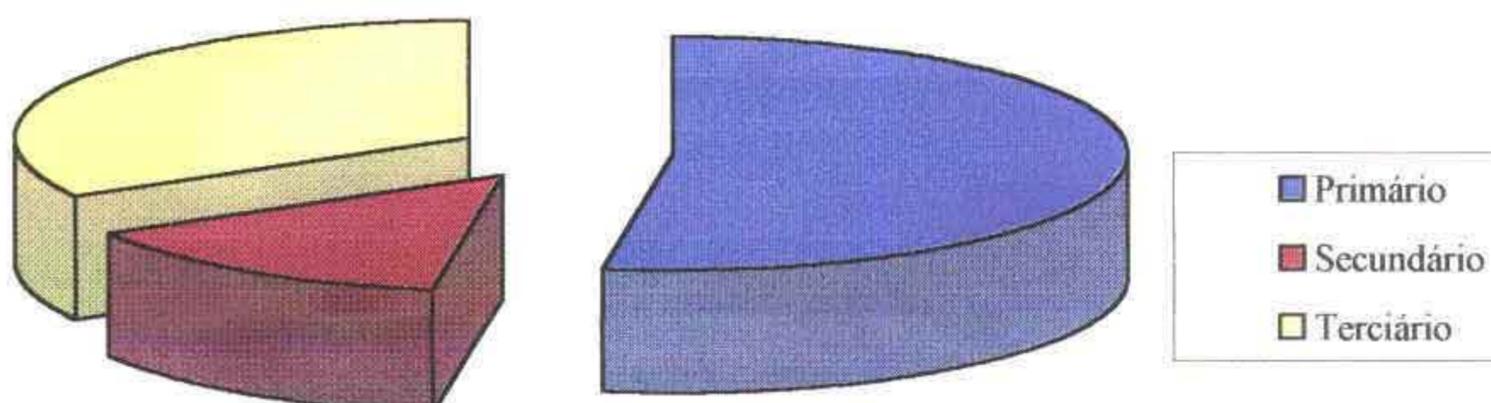
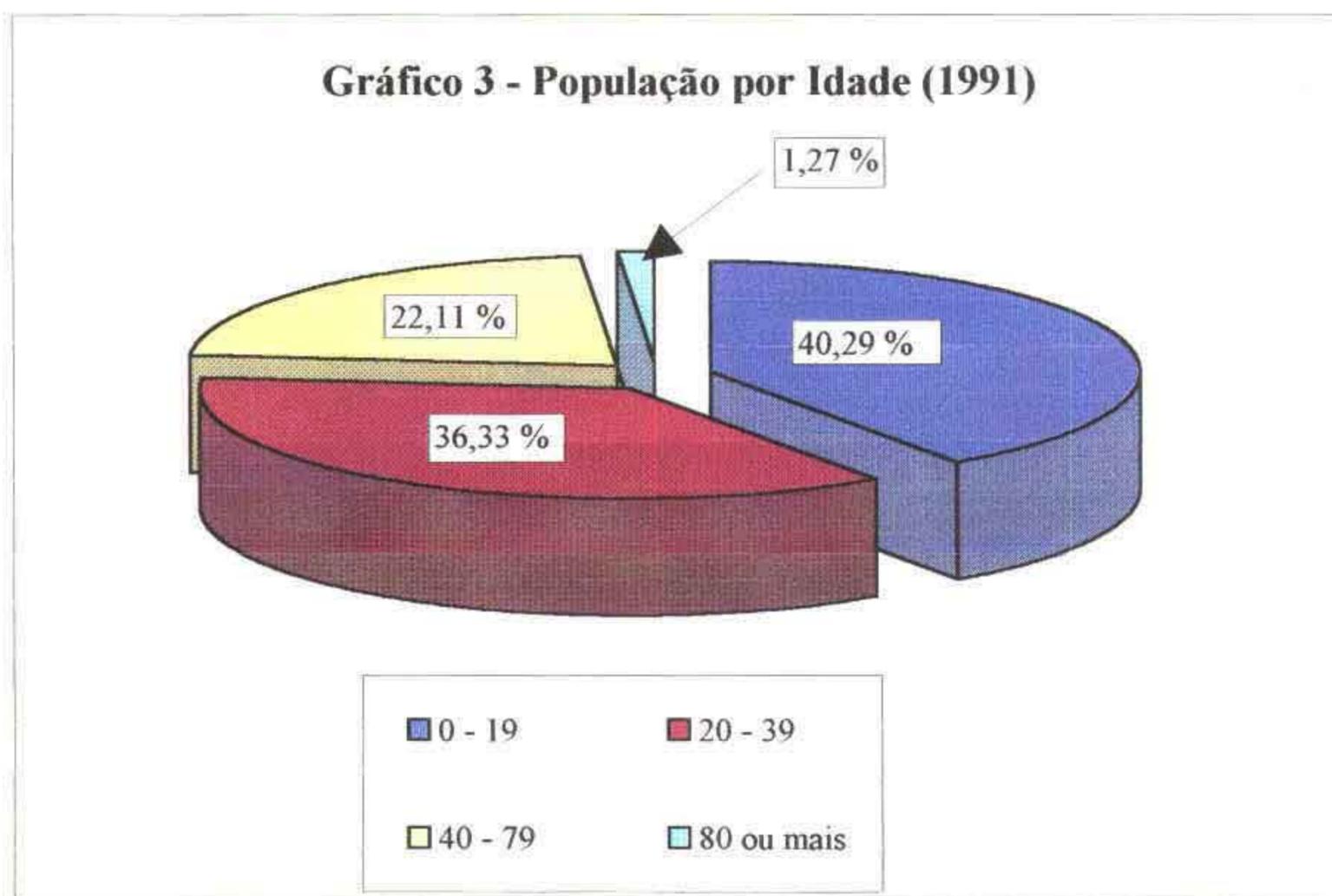


TABELA 6.2 - POPULAÇÃO POR GRUPO DE IDADE (1991)

GRUPOS DE IDADES	TOTAL	URBANA	RURAL
TOTAL	61.827	30.115	31.712
Menos de 1 ano	1.612	642	970
1 a 4 anos	7.068	3.185	3.883
5 a 9 anos	8.517	3.855	4.662
10 a 14 anos	7.715	3.571	4.144
15 a 19 anos	6.535	3.244	3.291
20 a 24 anos	5.075	2.640	2.435
25 a 29 anos	4.523	2.309	2.214
30 a 34 anos	3.351	1.746	1.605
35 a 39 anos	2.979	1.563	1.416
40 a 44 anos	2.835	1.437	1.398
45 a 49 anos	2.243	1.169	1.074
50 a 54 anos	2.206	1.091	1.115
55 a 59 anos	1.775	843	932
60 a 64 anos	1.580	795	785
65 a 69 anos	1.424	734	690
70 a 74 anos	886	472	414
75 a 79 anos	719	366	353
80 anos ou mais	784	453	331

FONTE: IBGE



Na Tabela 6 3 estão representados os principais dados da estrutura fundiária no ano de 1985 (IBGE), constata-se que cerca de 75% das propriedades são constituídas por minifúndios com exceções maiores de 100 ha. Cerca de 85% dos produtores são donos das propriedades, enquanto o restante são parceiros e ocupantes, com um reduzido número de arrendatários.

Com relação a produção agrícola, como especifica a Tabela 6 4 (IBGE, 1994) os principais cultivos são feijão e o milho, seguidos pelo algodão arbóreo e herbáceo. Tais dados indicam que grande parte das culturas dependem exclusivamente das condições climáticas, já que são muito reduzidas as extensões dos terrenos irrigados.

A pecuária, conforme Tabela 6 5 (IBGE, 1993) demonstra, dedica-se principalmente a criação extensiva de bovinos, suínos, ovinos e caprinos. Destaca-se também o rebanho de asininos e a avicultura intensiva e extensiva.

Devido as condições de semi-aridez, a produção e a produtividade agropecuárias estão sujeitas às irregularidades na distribuição das chuvas e as elevadas taxas de evapotranspiração, o que reduz substancialmente seus valores nos períodos de estiagem.

Segundo dados do IBGE (1991) expostos na Tabela 6 6, a retirada da madeira constitui a principal atividade no extrativismo vegetal, sendo sua maioria comercializada como lenha, em menores proporção como toras de madeira e carvão vegetal. A produção de cera e fibra de carnaúba é pouco representativa no município.

c) Indústria e Comércio

Segundo dados da Secretaria de Indústria e Comércio, em 1991 (Tabela 6 7), havia no município um total de 22 estabelecimentos. Dentre as atividades industriais cerca de 35% dedicam-se a produção de alimentos, outros 35% a beneficiamento de minerais não metálicos e madeira. No ano de 1985 (Tabela 6 8) o Censo Econômico do IBGE quantificou como 297 o número de pessoas trabalhando na atividade industrial, o que representa uma baixa absorção de mão de obra em relação ao número de indústrias neste período, que era de 41 estabelecimentos.

O comércio por sua vez possui uma maior representatividade, possuindo 710 estabelecimentos em 1993 (IBGE), sendo predominantemente varejista, uma vez que há apenas 6 comércios que atuam no atacado. Mostra também o Censo do IBGE de 1985, que o número de

TABELA 6.3 - ESTRUTURA FUNDIÁRIA (1985)

DISCRIMINAÇÃO	ESTABELECIMENTOS	ÁREA (ha)
GRUPO DE ÁREA (ha)		
MENOR DE 10	3.816	16.155
10 A MENOS DE 100	1.440	44.499
100 A MENOS DE 1000	289	80.021
1000 E MAIS	42	99.934
TOTAL	5.587	240.609
CONDIÇÃO DO PRODUTOR		
PROPRIETÁRIO	1.687	207.881
ARRENDATÁRIO	243	2.203
PARCEIRO	2.453	15.507
OCUPANTE	1.202	15.018
TOTAL	5.587	240.609

FONTE: IBGE

Gráfico 4 - Nº de Estabelecimentos para Grupo de Área (ha)

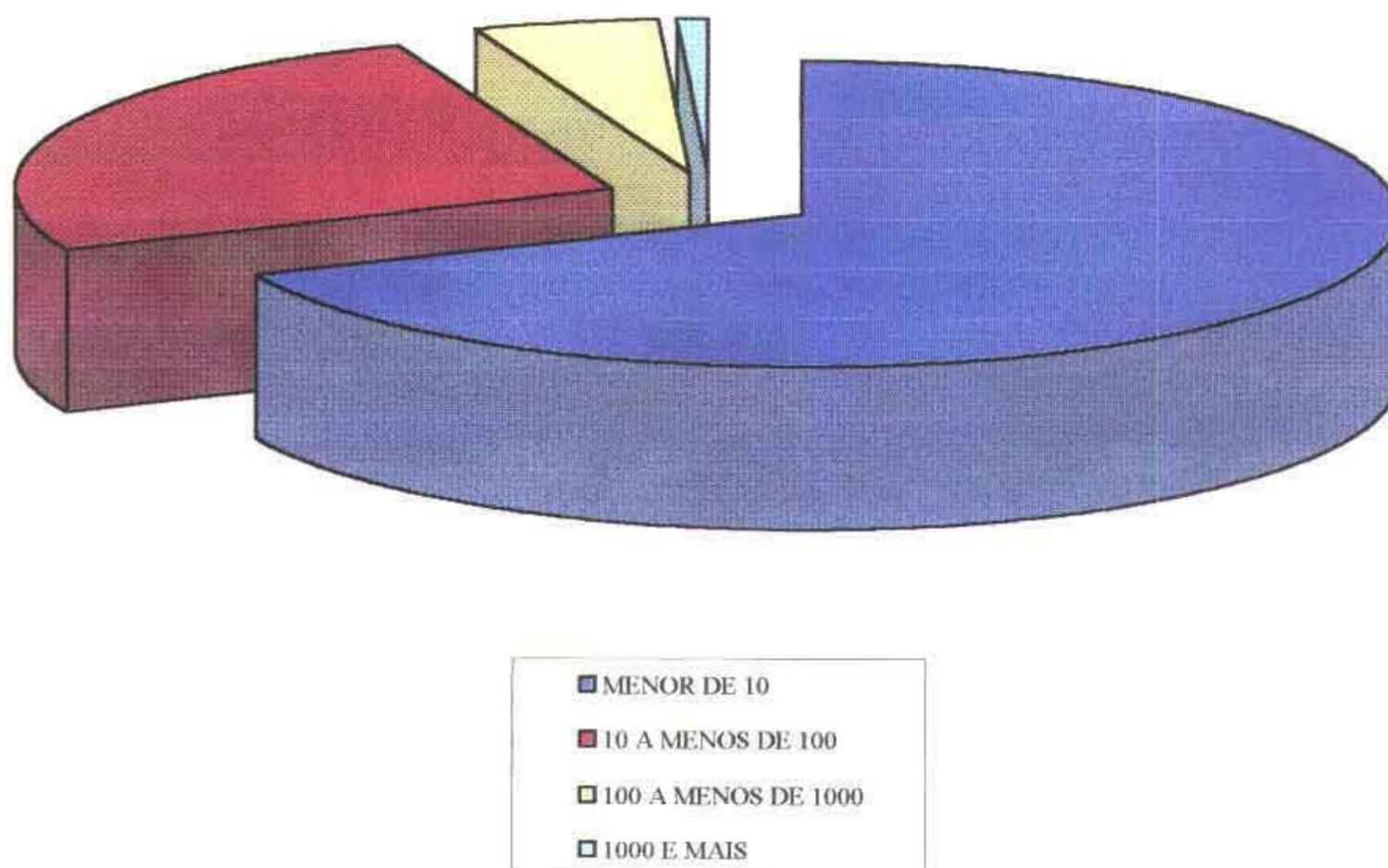
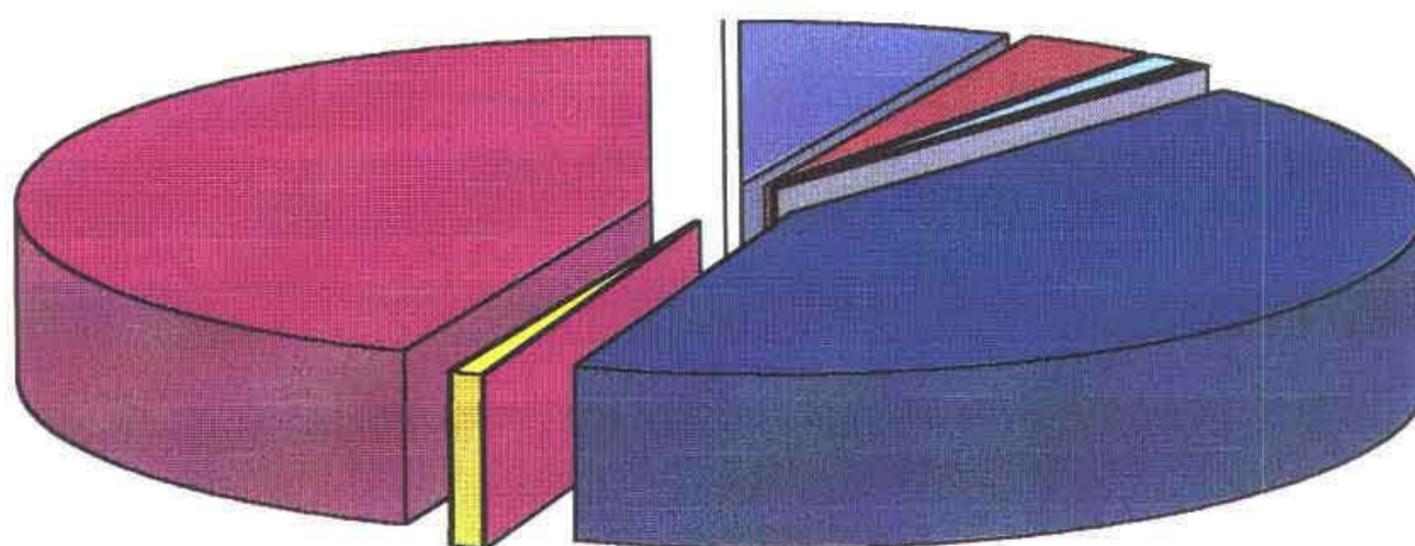


TABELA 6.4 - AGRICULTURA (1994)

PRODUTOS	ÁREA (há)	PRODUÇÃO (t)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)
Algodão arbóreo	3.234	146	45
Algodão herbáceo	1.500	450	300
Arroz	50	60	1.200
Banana (1.000 cachos)	400	360	900
Batata-doce	20	40	2.000
Cana-de-açúcar	90	2.250	25.000
Castanha de caju	100	6	60
Coco da baia (1.000 frutos)	115	230	2.000
Feijão	20.025	8.011	400
Mamona	100	72	720
Mandioca	370	2.030	5.486
Manga (1.000 frutos)	20	1.000	50.000
Milho	20.000	18.000	900
Tomate	15	450	30.000

FONTE: IBGE.

Gráfico 5 - Área Plantada dos Principais Produtos Agrícolas (1994)



■ Algodão arbóreo	■ Algodão herbáceo
■ Arroz	■ Banana (1.000 cachos)
■ Batata-doce	■ Cana-de-açúcar
■ Castanha de caju	■ Coco da baia (1.000 frutos)
■ Feijão	■ Mamona
■ Mandioca	■ Manga (1.000 frutos)
■ Milho	■ Tomate

TABELA 6.5 - PECUÁRIA (1993)

DISCRIMINAÇÃO	EFETIVO (cab)
Bovinos	13.074
Suínos	13.365
Ovinos	8.800
Caprinos	8.743
Equinos	993
Asininos	3.557
Muares	425
Aves	62.489
Produção de Leite (1.000 l)	971
Produção de Ovos (1.000 dz)	57

FONTE: IBGE

Gráfico 6 - Pecuária (1993)

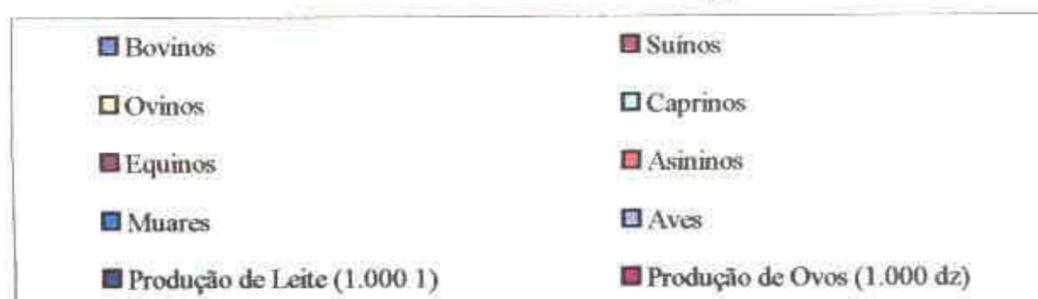
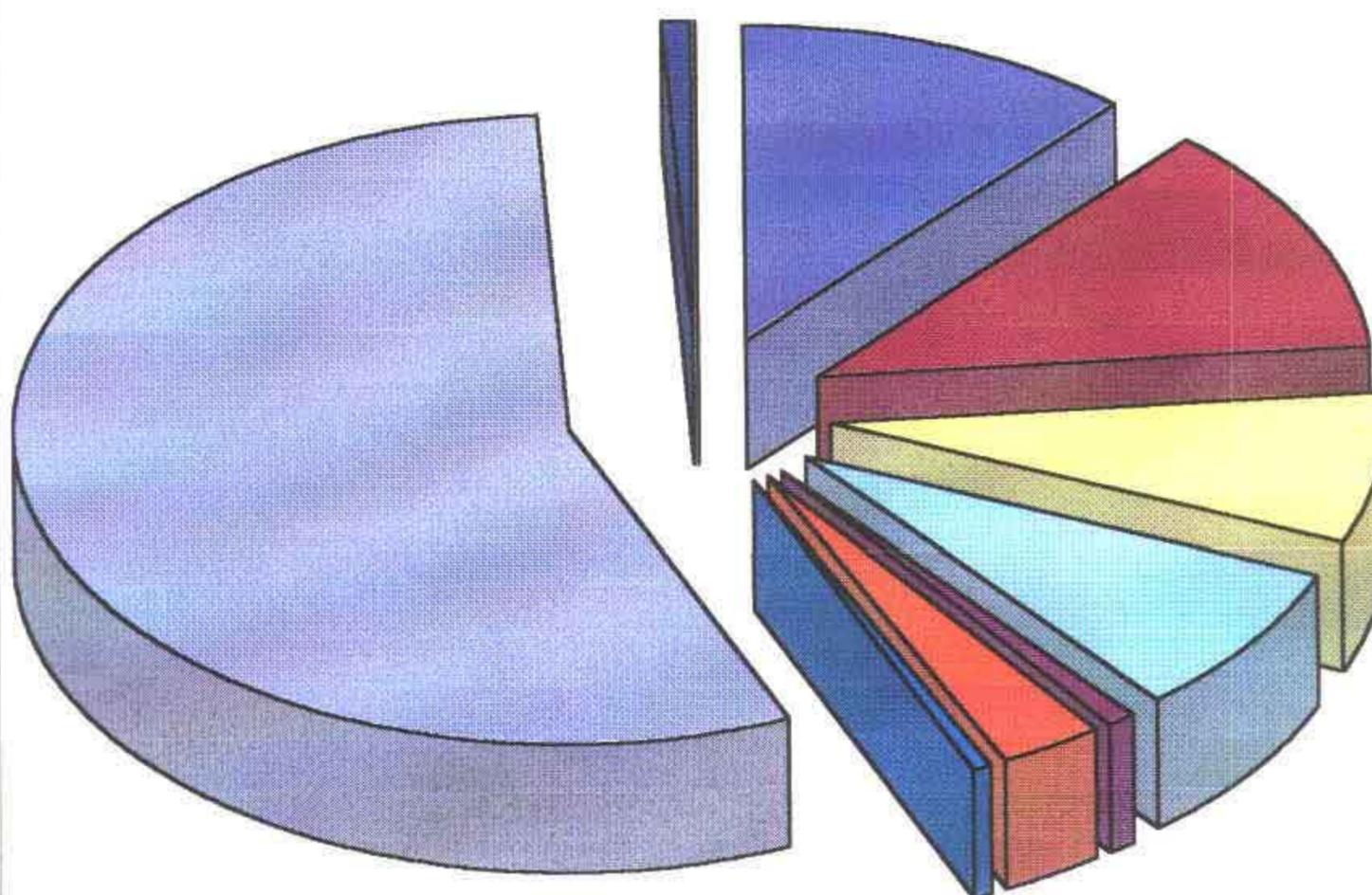


TABELA 6 6 - EXTRATIVISMO VEGETAL/SILVICULTURA (1990)

PRODUTOS	PRODUÇÃO (t)	VALOR (Cr\$ 1 000)
CARNAUBA (cera)	63	5 040
CARNAÚBA (fibra)	8	40
CARVÃO VEGETAL	2 355	5 885
LENHA (m3)	195 000	18 525
MADEIRA EM TORA (m3)	750	450

FONTE IBGE

TABELA 6 7 - ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAIS (1991)

GÊNEROS	ESTABELECIMENTOS
TOTAL	22
Extração mineral	1
Madeira	4
Minerais não metálicos	5
Mobiliário	1
Produtos Alimentares	8
Textil	1
Vestuário e calçados	2

FONTE SIC

(1) Somente Estabelecimentos ativos Pesquisados

TABELA 6 8 - DADOS GERAIS DA INDÚSTRIA (1980 - 1985)

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	
	1980	1985
Estabelecimentos	52	41
Pessoal ocupado	362	297
Salários (Cr\$ 1 000,00)	24 816	1 865 888
Vr Bruto prod ind (Cr\$ 1 000,00)	321 352	21 646 913
Vr da transf ind (Cr\$ 1 000,00)	188 130	9 787 061

FONTE IBGE / CENSO ECONÔMICO

peças trabalhando no comércio constitui um contingente de 714 pessoas para 262 estabelecimentos

Percebe-se que de 1985 para 1993 houve um aumento de praticamente 170% no número de estabelecimentos comerciais, o que reflete sem dúvida em uma maior absorção de mão de obra

O caráter de centro romero contribui para que haja uma maior expansão do setor comercial, uma vez que progressivamente aumenta o número de visitantes à sede do município de Canindé

d) Transporte e Comunicação

O município de Canindé possui um total de 1052 km de estradas, onde cerca de 90% delas são de âmbito municipal e o restante de âmbito federal e estadual. Estas últimas são pavimentadas, enquanto que as municipais não possuem revestimento asfáltico

Quanto aos veículos automotores licenciados em 1994, conforme o DETRAN, eles são em número de 1.868 unidades, sendo que metade da frota é composta por automóveis e caminhões

A telefonia em 1994 (TELECEARÁ) era composta por 800 terminais instalados, destes 28 são exclusivos ao uso público. Destaca-se que a maioria dos terminais instalados localizam-se concentrados na sede municipal, estando bastante deficiente o serviço de telecomunicações nas outras localidades

Existem apenas 3 agências de correios e um posto de venda de selos, que são pertencentes à Empresa de Correios e Telegráfos

Há duas emissoras de rádio AM, enquanto FM não existe nenhuma estação no município de Canindé

e) Infra-estrutura de Saneamento Básico e Energia Elétrica

O abastecimento de água é realizado através de 2 060 ligações (FNS, 1994) beneficiando um universo de 27 468 pessoas, correspondendo a 43% da população total do município. A Tabela 6.9 representa também a extensão da rede de distribuição hídrica e o total de volume de água produzido

Nas áreas mais afastadas da sede municipal a distribuição de água é deficiente, havendo necessidade de abastecimento hídrico através de caminhões-pipa, principalmente durante os períodos de estiagem

Não há rede de coleta de esgotos em Canindé, algumas residências possuem um sistema próprio de captação de águas servidas por meio de fossas negras ou sépticas. Em sua maioria as residências lançam os resíduos líquidos e sólidos a céu aberto. Quanto à coleta de lixo, somente a sede municipal possui este serviço.

A Tabela 6.10 (COELCE, 1994) indica que há um total de 7.890 consumidores, cerca de 85% destes são constituídos por residências, seguido majoritariamente por estabelecimentos comerciais.

Há no município um total de 12.900 domicílios (IBGE, 1991), na Tabela 6.11 expressa-se as principais informações quantitativas quanto às condições de saneamento básico de Canindé.

f) Educação

No município de Canindé há um total de 12.773 estudantes de 1º e 2º grau, além de 7.662 que estão matriculados na pré-escola. Verifica-se, portanto, que o grande contingente de alunos concentra-se no 1º grau.

Deve-se considerar também que a exemplo de outros municípios interioranos há uma grande evasão escolar ao longo do ano escolar. Os dados revelam que praticamente um terço da população municipal encontra-se matriculada em escolas, o que representa um índice significativo para o Estado do Ceará.

Quanto a infra-estrutura do setor educacional do município, ela é composta por 214 estabelecimentos de ensino, com um total de 464 salas de aula. Em grande parte o ensino do 1º grau maior e principalmente o 2º grau, concentra-se na sede do município.

Com relação ao ensino de nível superior, a cidade de Fortaleza tem sido o principal centro para o qual dirigem-se os alunos concluintes de 2º grau, objetivando realizar os exames de vestibular.

TABELA 6 9 - ABASTECIMENTO D'AGUA (1994)

DISCRIMINAÇÃO	NÚMEROS ABSOLUTOS
Ligações de água	2 060
População beneficiada	27 468
Rede de distribuição (m)	30 295
Volume produzido (m ³)	162 338

FONTE FNS

TABELA 6 10 - ENERGIA ELÉTRICA (1994)

CLASSES	CONSUMO (mwh)	CONSUMIDORES
TOTAL	10 354	7 890
Residencial	5 047	6 769
Industrial	174	23
Comercial	1 862	858
Rural	576	128
Público	2 574	109
Outros	121	3

FONTE COELCE

TABELA 6 11 - DOMICÍLIOS - DADOS GERAIS - 1991

CARACTERÍSTICAS	NÚMEROS ABSOLUTOS
DOMICÍLIOS	
TOTAL	12 900
Urbano	6 635
Rural	6 265
MORADORES	
TOTAL	61 499
Urbano	29 946
Rural	31 553
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Com canalização interna	4 254
Sem canalização interna	8 646
INSTALAÇÃO SANITÁRIA	
Rede Geral	29
Fossa séptica	5 184
Outro Tipo	966
Não tem	6 721
DESTINO DO LIXO	
Coletado	2 668
Queimado	286
Outro	9 946

FONTE IBGE

g) Saúde

A cidade de Canindé possui apenas 01 hospital-maternidade para o atendimento de toda a população do município. Espalhados entre a sede municipal e os distritos há 18 postos de saúde, sendo que no total há a disposição da população, 107 leitos.

Segundo dados da SESA (1994), o serviço público estadual mantém de forma permanente, atuando no setor de saúde, um médico e um dentista, além de 126 agentes de saúde.

De uma forma geral considera-se quantitativamente insuficiente o serviço de atendimento de saúde pública, afetando principalmente a população residente nos distritos mais distantes da sede municipal. Por outra parte destaca-se o papel importante dos agentes de saúde no que concerne à medidas de prevenções contra e proliferação de doenças contagiosas.

Dados de 1994 fornecidos pela Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, revelam que de 1 196 nascidos vivos houve óbitos de 90 crianças, o que indica uma mortalidade infantil elevada, de 75 mortes para cada 1 000 nascimento.

Ainda com relação ao setor de saúde, há um serviço de ambulâncias que transportam os doentes com problemas mais graves, para serem atendidos em Fortaleza.

h) Aspectos Sócio-Culturais e Associativismo

Em razão de ser um centro religioso, onde romeiros fazem peregrinação em homenagem, a São Francisco de Canindé, há uma forte predominância do culto católico no município. Apesar de um grande fluxo de romeiros católicos, registra-se a presença de templos de cultos protestante e espírita.

Destaca-se como festa religiosa as novenas dedicadas a São Francisco que culminam suas celebrações no dia 04 de outubro de cada ano. Estas festividades adquirem grande importância sócio-econômica devido ao aquecimento do comércio local em função do grande número de romeiros que chegam à cidade.

Em Canindé há 30 associações de moradores, uma federação das associações do município, comunidades eclesiais de base, movimento de jovens rurais e outras entidades menores como cooperativas e centros sociais. Constata-se portanto que há um elevado poder de organização.

da população do município, principalmente das pessoas que se dedicam às atividades veiculadas ao meio rural

6.3 - Diagnóstico Ambiental da Área de Influência Direta

6.3.1 - Meio Abiótico

6.3.1.1 - Geologia Local

A área de influência direta compreende um conjunto de rochas características do Complexo Nordestino e por materiais inconsolidados, de cobertura superficial, representados pelos aluviões e colúvios existentes nos canais fluviais e rampas de dissecação, respectivamente

Na área de influência direta do empreendimento, as rochas que formam o arcabouço do embasamento cristalino, foram definidas como pertencentes ao Complexo Nordestino / pré-cambriano inferior a médio (*p e n*), segundo RADAMBRASIL (op cit) é formado por migmatitos homogêneos e heterogêneos, gnaisses variados. Foram identificadas como metamórficas e relacionadas a zonas de intensa migmatização, com núcleos granitóides e migmatitos homogêneos, gnaisses, quartzitos, xistos e calcários cristalinos, migmatitos, inclui ainda anfibólitos, metabasitos, quartzitos, calcários metamórficos, calcossilicáticos e ultrabásicas. Através dos trabalhos de campo, foram descritos basicamente 3 tipos de rocha, diferenciadas essencialmente por teores mineralógicos, padrões estruturais e processos tectônicos específicos, incorporados durante reativações na dinâmica crustal.

A Foto 1, apresentada no Anexo 1, evidencia um dos principais tipos de rocha da área de influência do empreendimento. Trata-se de rocha migmatítica representante do embasamento cristalino. São rochas constituídas basicamente por feldspato alcalino, biotita e quartzo, com presença de opacos e presença de granada piropo em diferentes níveis de oxidação. A coloração esbranquiçada define a presença de veios feldspáticos, normalmente acompanhando a xistosidade da rocha. Este tipo está aflora em áreas de vertentes e no leito do Rio Juriú.

Um outro tipo de rocha encontrado na área de influência direta foi definido como gnaiss, também representante do embasamento cristalino (Foto 2) Os afloramentos mais característicos foram encontrados no leito do Rio Juriti Mostra uma tonalidade característica de zonação entre teores de feldspato (faixa mais clara) e biotita (coloração mais escura), além de presença marcante de quartzo A xistosidade, associada a enclaves de feldspato, na faixa caracterizada pelo predomínio de biotita evidencia a presença de eventos tectônicos, provavelmente associados ao brasileiro A presença de granada piropo, predominando na faixa mais clara, define um grau relativamente elevado de metamorfismo

A presença de migmatitos com tonalidades claras evidencia o predomínio de feldspato alcalino e quartzo, com teores mais baixos de biotita e uma relação mais elevada de moscovita, em relação aos minerais máficos As estruturas são caracterizadas por dobras pitigmáticas, influenciadas pela xistosidade Estas rochas ocorrem tanto no leito do canal, quando removida a areia e nas encostas e vertentes da bacia hidráulica

As rochas do embasamento cristalino definem localmente excelentes recursos minerais para serem utilizados em obras de engenharia, a partir do beneficiamento em brita Foi evidenciado que nas proximidades do eixo barrável projetado para o açude, a produção de brita é realizada através de processos artesanais, utilizando mão de obra local (ver Foto 15) Este material é utilizado, segundo informações de moradores da região, na construção civil que se desenvolve na cidade de Canindé

As fotografias 4 e 5 mostram as principais formas de afloramento do embasamento cristalino, com as rochas dispostas ao longo da Depressão Sertaneja e influenciando diretamente nos processos morfogenéticos e são características de predomínio de intemperismo físico Verificar que na Foto 4 as rochas predominantes definem uma sequência de gnaiss com uma xistosidade que influencia no escoamento superficial e como consequência possibilita um transporte de sedimentos para na direção da calha fluvial A Foto 5 já mostra uma rocha com elevado grau de intemperismo, com a formação de material eluvionar, o qual é envolvido na dinâmica de escoamento superficial, pois localiza-se preferencialmente nas encostas e como trata-se de material inconsolidado, poderá

ser facilmente remobilizado durante o período das chuvas torrenciais, indo compondo material aluvial quando estiver no leito do canal ou nos depósitos laterais. Este processo é acelerado através de interferências antrópicas quando, por exemplo, é removida a camada de vegetação, expondo o material intemperizado ao transporte indiscriminado, normalmente na forma de lençol. Esta nova dinâmica irá influenciar os processos fluviais, pois elevará o aporte de sedimentos em direção a seu leito.

Os materiais arenosos ocorrem em granulações diferenciadas, pois compõem fácies fluviais de leito de canais e de depósitos marginais, como mostram as fotografias 6 e 7. Estes depósitos estão dispostos sobre o embasamento em camadas relativamente estreitas, o que representa característica básica de sistema fluvial em clima semi-árido, pois relaciona-se com a cobertura vegetal arbustiva de caatinga, intemperismo físico predominante e remobilização intensa de material inconsolidado na direção dos riachos. A granulação está relacionada, portanto, a processos energéticos que transportam os materiais intemperizados de acordo com intensidade dos fluxos: os materiais mais finos estão associados aos depósitos de planície fluvial, enquanto os mais grosseiros ocorrem mais próximos das cabeceiras dos rios e no canal fluvial. A Foto 6 mostra o contato entre dos depósitos de fundo de canal (granulação composta por areia muito grossa a grânulos, mal selecionados), com os marginais (composto por areia grossa a média, com presença de argilo, minerais e matéria orgânica). A Foto 7 representa o contato entre os sedimentos inconsolidados com o embasamento, onde foi possível verificar que é realizado de forma erosiva e que os depósitos de sedimentos quaternários são relativamente estreitos.

Os sistemas de dobramentos que ocorrem na área de influência direta do empreendimento, confirmam as características definidas a nível regional de dobras e falhamentos com direção predominantemente SW-NE que caracterizam uma complexidade dúctil entre o pré-cambriano inferior e superior, definindo eixo de antiformal com caimento, eixo de sinformal com duplo caimento, com alinhamentos bem demarcados e falhas normais, respectivamente. Como já discutido no item 6.2.1.1, BRITO NEVES (1975) inclui esta região como uma ampla faixa de dobramentos, estabelecida no final do Pré-cambriano, evoluída a partir de um geossinclinal em mosaico.

Como se trata de uma área cratonizada do embasamento cristalino, e com sistema de falhamentos relacionados com eventos que ocorreram entre 550 e 700 milhões de anos, a área de influência representa uma faixa estável, do ponto de vista sísmológico

O arranjo de falhamentos existentes na região, foi definido pelo tipo de rocha originada através de eventos que envolvem altas pressões e temperaturas. É importante salientar que é bastante improvável existir uma região da crosta terrestre sem a presença de falhamento. Os tectonicamente ativos estão relacionados com as bordas das placas tectônicas e cadeias de montanhas tipo andina, Himalaia e fossas tectônicas, entre outras

6.3 1.2 - Geomorfologia Local

Com os trabalhos de campo concluídos, foi possível definir e estruturar os processos dinâmicos que geraram a morfogênese da área de influência do empreendimento e relacioná-la com o escoamento superficial e a composição das formas que interferem na área de formação do lago

A bacia hidráulica está projetada de modo a abranger em grande parte áreas planas a fracamente onduladas, representantes da Depressão Sertaneja, a qual é definida por uma altitude média em torno de 130-150 m, nos níveis mais elevados, superiores a 300 m, a dissecação é mais evidente, isolando interflúvios de feições SOUZA (1988) ainda atribui formas tabuliformes e lombadas. Na região em estudo, esta morfologia compreende grande parte do relevo, regendo a disposição de rede de drenagem, uma vez que também apresenta relações direta com a composição litológica

Como já foi apresentado anteriormente, o escoamento superficial da região é regido principalmente pela interação dos componentes litológicos e estruturais com rochas impermeáveis caracterizando uma rede de drenagem dendrítica, formando as nascentes da bacia hidrográfica em análise. Este escoamento representa o principal agente modelador da região, com a formação de pediplanos e pedimentos associados, seguido de vales com terraços fluviais, encaixados em vertentes medianamente dissecadas

A morfologia do leito fluvial foi definida como rios anostomosados, onde a presença de bancos de areia, contornados por um pequeno fluxo de drenagem, traduz esta estrutura. Caracteriza-se por apresentar grande volume de carga de fundo que, conjugado com as flutuações das descargas, ocasionam sucessivas ramificações, ou múltiplos canais que se subdividem e se reencontram, separados por bancos e barras de areia assimétricos. Estas coroas de detritos móveis ficam submersas durante as cheias.

A Foto 8 mostra o leito do Rio Juriti, nas proximidades do eixo projetado, com uma visão à montante da bacia hidráulica. O escoamento está relacionado com influências do lençol freático existente nos terraços fluviais encaixados no embasamento e que compõem localmente as encostas e interflúvios. O material arenoso está completamente encaixado nas margens representadas por terraços construídos a partir do recuo vertical das vertentes. Como trata-se de uma sequência de bancos de areia, define um transporte por pulsos energéticos, caracterizado em regime de leito superior e em rios relacionados com clima semi-árido.

O material de fundo de canal, constituído por areia muito grossa e grânulos, é ideal para obras de engenharia. O Rio Juriti é frequentemente utilizado para a obtenção deste recurso mineral, que irá suprir a construção civil na cidade de Canindé. A Foto 9 mostra a retirada de areia grossa à montante do eixo do projeto Açude Souza. Evidenciou-se que esta atividade não é controlada por órgãos municipais e que não apresenta uma sistemática que envolva cálculos de cubação e potencial minerário desta atividade econômica.

Como o projeto necessita deste recurso mineral as jazidas de areia estão localizadas no leito do canal e dentro da bacia hidráulica. Caso seja operacionalizado o projeto de açudagem, esta atividade poderá ser deslocada para outros riachos e para a zona à jusante do eixo, obedecendo normas de exploração e fundamentadas por estudos de impacto ambiental.

A diversidade de rochas e a resposta diferenciada de cada componente litológico aos processos mecânicos de desgaste da superfície, originaram estruturas morfológicas medianamente dissecadas, onde a elevada densidade da drenagem superficial está distribuída e orientada de acordo

com a complexidade litológica e estrutural Esta morfogênese relaciona-se com a remobilização de sedimentos na direção do fundo de vales e o desenvolvimento de pediplanos com material intemperizado em rampas suaves

Como descrito anteriormente, o relevo suave está relacionado com processos denudacionais e localmente deram origem a um amplo pediplano, afastado dos maciços residuais localizados mais a leste Uma área onde o embasamento aflora e as encostas foram mais resistentes aos processos denudacionais, foi definida como ideal para a construção do eixo da barragem Este local está representado nas fotografias 10 e 11, onde os lados esquerdo evidenciam o início da bacia hidráulica projetada

A Foto 10 representa em primeiro plano o contato entre a encosta constituída por rochas do embasamento e as formas definidas como terraços fluviais Ao fundo encontra-se um bosque de carnaúbas, tratando-se de um indicador biológico de depósitos aluviais e conseqüentemente terraços fluviais

Na Foto 11 registrou-se os pontos onde foram projetadas as ombreiras da barragem O material inconsolidado existente no leito do canal foi proveniente das rampas, que torna-se evidente pelo afloramento do embasamento nas áreas mais inclinadas das vertentes

Foi evidenciado no item que tratou da geomorfologia regional, o Maciço de Baturité, localizado a leste do área de influência direta do reservatório planejado, mostra-se como um importante divisor para a bacia hidrográfica As bordas da porção oeste deste macro relevo, registradas nas fotografias 12 e 13, caracteriza uma área mais elevada da região, atuando desta forma, como importante fonte de sedimentos, os quais, quando remobilizados, originam boa parte da descarga sólida e material em suspensão para os rios do vale do Curu e certamente para o riacho *Juriti*

Segundo SOUZA (1988), a disposição deste relevo, face ao deslocamento dos ventos, condiciona a formação de chuvas orográficas, na vertente oriental e nas cimeiras A vertente ocidental, relacionada com a área de estudo, caracteriza-se por chuvas mais escassas, apresentando

condições ambientais que guardam semelhanças com a Depressão Sertaneja. Este relevo regional influencia diretamente as condições morfogenéticas locais, pois possibilita um grande volume de escoamento fluvial durante o período das maiores precipitações pluviométricas. Durante a estiagem o escoamento prolonga-se por poucos meses, devido as condições climáticas que imprimem baixos índices pluviométricos no segundo semestre do ano.

A Foto 12 mostra parte da bacia hidráulica projetada para o Açude Souza, onde observa-se a predominância de relevo ondulado recoberto por mata secundária. Ao fundo encontra-se um açude de pequeno porte - Açude Holanda - que será completamente inundado e o maciço residual, em forma de crista, marcando o divisor de primeira ordem.

A Foto 13 apresenta uma vista panorâmica da bacia hidrográfica, evidenciando-se a presença de cultura de subsistência em relevo ondulado e solo com baixa produtividade e relacionado com erosão e lixiviação.

É importante salientar que os projetos de açudagem provocam mudanças na vazão à jusante, podendo promover alterações na seção transversal do canal. LEOPOLD et al (1964) identificou mudanças fluviais relacionadas com alterações na vazão fluvial, na largura, na profundidade média, na velocidade média das águas, na rugosidade do leito e na concentração de sedimentos. A retomada da vazão estabiliza a dinâmica de escoamento e transporte de sedimentos de fundo e material em suspensão.

6.3.1.3 - Solos

De acordo com os estudos pedológicos, executados na área do projeto pela CONCREMAT a nível de reconhecimento, as unidades de solos identificadas foram

Brunos Não Cálcicos: caracterizados por apresentarem horizonte B textural, não hidromórfico, argila de atividade alta, reação neutra ou moderadamente alcalina, com alta fertilidade natural. São predominantemente pouco profundos, tendo com sequência

de horizontes A, Bt e C, com espessura A + Bt em torno de 56 cm, com textura média no horizonte A e média no horizonte Bt, com mudança textural clara do A para o Bt São solos que apresentam uma fertilidade natural elevada com valores S, T e V altos e são praticamente neutros, com pH variando de 6,9 a 7,1 Estes solos são muito usados, principalmente com a cultura do milho e feijão, entretanto, verificou-se também áreas ocupadas com pastagem natural, para a alimentação do gado

- **Solos Aluviais** : são solos pouco desenvolvidos, derivados de sedimento aluviais não consolidados depositados nas várzeas, apresentando camadas estratificadas, as quais, normalmente, não guardam relação pedogenéticas entre si Estes solos variam de moderadamente profundos a profundos, de textura as mais diversas, drenagem boa a imperfeitamente drenado Em geral são solos de grande potencial agrícola As características morfológicas variam muito de local para local e mesmo em um determinado perfil, estando principalmente em função da natureza do material originário proveniente de deposições recentes Atualmente estes solos são intensamente aproveitados com diversas culturas, destacando-se o milho, feijão e arroz São solos de grande potencial agrícola, apresentando como restrições ao seu uso a drenagem, onde encharcam com facilidade, além dos riscos de inundação

6.3.1.4 - Características Sísmicas

A dinâmica estrutural da região crustal do embasamento cristalino do Estado do Ceará evidencia uma estabilidade tectônica, pois os sistemas de falhamentos e dobramentos estão relacionados com eventos que evidenciaram o preenchimento de bacias sedimentares, origem dos oceanos e outros eventos continentais

As evidências estruturais e tectônicas, relacionadas com reativações da crosta, foram registradas na região até o Cretáceo A partir de então, se estabelece a estabilidade crustal, onde o embasamento cristalino, composto por rochas metamórficas, mostra a exposição de terrenos cratonizados

Dados sísmicos coletados no nordeste brasileiro (DNOCS -1990), não registrou eventos significativos na região norte do Estado do Ceará. As características geodinâmicas regionais evidenciaram que as atividades que poderiam provocar abalos sísmicos, ocorreram na estruturação crustal, na formação de bacia sedimentar e processos isostáticos. Estas condições atualmente caracterizam uma estabilidade sísmica.

6.3.2 - Meio Biológico

6.3.2.1 - Introdução

Para a caracterização dos recursos biológicos da área de influência direta do empreendimento, foram realizados trabalhos de campo objetivando a classificação da fauna e flora, bem como evidenciar relações ecológicas entre os principais ecossistemas.

Para melhor definir aspectos relacionados com a fitossociologia da cobertura vegetal que compreende a bacia hidráulica, foram realizados estudos quantitativos em 10 parcelas com 10 x 20 m, perfazendo uma área de 2.000 m², equivalente a 0,2 ha. Esta metodologia também forneceu elementos para a caracterização da estrutura florística planejada para ser inundada durante a fase de operacionalização do empreendimento.

6.3.2.2 - Fauna

Entre os recursos naturais encontra-se a fauna, representada pelo conjunto de animais que ocupam um determinado espaço geográfico, num dado momento, que interagem entre si e com os demais componentes ambientais.

Por ser a cobertura vegetal a principal condicionante do aparecimento e manutenção da fauna silvestre as alterações antrópicas, na área de influência do empreendimento, relacionadas com intervenções não planejadas e práticas de agricultura extensiva, determinaram significativas modificações na dinâmica e na estrutura da flora nativa acarretando uma menor diversidade dos grupos faunísticos

As ações antrópicas se deram principalmente no desmatamento para agricultura e pastoreio e na retirada seletiva de madeiras, o que acarretou a destruição de habitats, diminuindo as populações faunísticas, principalmente dos animais de maior porte

A caça, mesmo caracterizada como de subsistência, contribuiu para diminuição da população de algumas espécies. Isto normalmente por não respeitar o período de reprodução, o estágio de desenvolvimento e as espécies mais vulneráveis. Estes fatores acabaram por dizimar os reduzidos acréscimos anuais das populações residuais.

Espécies faunísticas das caatingas como a avoante (*Zenaida auriculata*), o veado (*Ozotocerus* sp) e o gato do mato (*Felis* sp) não são mais observadas atualmente, segundo moradores locais. É importante levar em consideração que as duas últimas espécies constam na lista do IBAMA que apresenta as espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (IBGE, 1993).

Durante os trabalhos de campo foram observadas espécies da ornitofauna como socó (*Butorides striatus*), o tetéu (*Vanelus chilensis*), a rolinha vermelha (*Columbina talpacoti*) e o nambú de pé vermelho (*Crypturillus parvinostris*). Outras espécies citadas pelos moradores locais estão na Tabela 6.12.

TABELA 6.12 - ESPÉCIES FAUNÍSTICAS ENCONTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO AÇUDE SOUZA - SÍTIO BRANCO - MUNICÍPIO DE CANINDÉ/CE

NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR
ANFIBIOS <i>Bufo bufo</i> <i>Hyla</i> sp <i>Leptodactylus</i> sp	sapo rã gia
REPTEIS <i>Bothrops erythromelas</i> <i>Cnemidophorus occelifer</i> <i>Constrictor constrictor</i> * <i>Dromicus viridi</i> <i>Iguana iguana</i> <i>Micrurus</i> sp <i>Tupinambis teguixim</i>	jararaca calango cobra de veado cobra verde camaleão coral tejo
AVES <i>Aratinga cactorum</i> * <i>Butorides striatus</i> <i>Cariana cristata</i> * <i>Cathartes aura</i> <i>Columbina picui</i> <i>Columbina talpacoti</i> <i>Crypturillus parvinostriis</i> <i>Cyanocorax cyanopogon</i> <i>Egretta thuda</i> <i>Fluvicola</i> sp AVES <i>Furnarius rufus</i> <i>Icterus janacaii</i> <i>Leptotila verreauxi</i> <i>Nystalus maculatus</i> <i>Peroaria dominicana</i> <i>Pitangus sulphuratus</i> <i>Polyborus plancus</i> <i>Pseudoseisura cristata</i> <i>Rallus nigricans</i> <i>Sporophila albogulares</i> <i>Turdus leucomelas</i> <i>Turdus rufiventris</i> <i>Vanellus chilensis</i>	periquito socó siriema urubu rolinha branca rolinha vermelha nambú de pé vermelho cancão garça pequena lavadeira maria de barro currupião rolinha juriti bico-latão galo campina bem-te-vi carcará casaco de couro galinha d'água golinha sabiá branca sabiá amarela/gungá tetéu
MAMIFEROS <i>Callithrix jacchus</i> ** <i>Cavea aperea</i> <i>Cerdocyon thous</i> <i>Didelphis</i> sp <i>Euphractus sexcinctus</i> <i>Kerodon rupestris</i> <i>Procyon cancrivorus</i> <i>Rattus rattus</i> <i>Trichomys apereoides</i>	som preá raposa cassaco peba moco guaximim guabirú punaré

*Raros na área

**Ameaçados de extinção

6.3 2.3 - Flora

Como já apresentado no item 6 2 2 1, e verificado em campo, na área de influência direta do empreendimento predominam a caatinga arbustiva densa e a mata ciliar de carnaúbas

a) - Caracterização Geral da Flora

A caatinga arbustiva densa é caracterizada por árvores de caules retorcidos e esbranquiçados, com maior densidade de seus indivíduos e formada por dois estratos, um arbustivo/sub-arbustivo e outro herbáceo, podendo apresentar indivíduos mais altos entre 2 e 5m de altura (FERRI, 1980, FIGUEIREDO, 1989)

Como representantes do estrato arbustivo/sub-arbustivo podem ser citadas as seguintes espécie encontradas na área da bacia hidráulica *Mimosa sp* (jurema), *Caesalpinia bracteosa* (catingueira), *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Croton sonderianus* (marmeleiro preto) e *Cereus jamacaru* (mandacaru)

O estrato herbáceo apresenta geralmente um caráter anual ou efêmero, desaparecendo no período de secas, sendo composto principalmente por gramíneas, asteráceas e malváceas (ver Foto 19)

Segundo FIGUEIREDO (1989), a caatinga arbustiva densa é originada da degradação da caatinga arbórea. Entre os fatores que colaboram para esta degradação estão os períodos críticos de semi-aridez e a litologia, acelerados pela intervenção antrópica, principalmente pela retirada de madeira que acaba por selecionar determinadas espécies que apresentam a capacidade de sobreviver a partir da germinação ao nível do solo. Como resultado observa-se a predominância de formas arbustivas.

A mata ciliar, conforme descrição anteriormente apresentada, é dominada pela presença da carnaúba (*Copernicia sp*), palmeira endêmica do Nordeste do Brasil (Foto 6). Outras espécies como *Combretum leprosum* (mofumbo), *Croton sonderianus* (marmeleiro preto), *Piptadenia stipulacea* (jurema-branca) e *Mimosa acustistipula* (jurema-preta) participam do estrato arbóreo, podendo em algumas áreas degradadas compor temporariamente o estrato inferior, assumindo um porte arbustivo.

b) - Levantamento Florístico

O levantamento florístico foi realizado com coletas e observações em campo, análise do material coletado e complementado com informações dos moradores locais. Nas margens do Rio Juriti foram observadas em abundância a oiticica, o mofumbo e a carnaúba. Já nas áreas de encostas e vertentes, pertencentes a bacia hidráulica, observou-se principalmente a jurema-preta, o marmeleiro e o pinhão bravo.

c) - Organização da Vegetação

Para o estudo fitossociológico optou-se por alocar as parcelas na área entre o reduzido cordão de mata ciliar, composto principalmente por carnaúba, mofumbo e oiticica e as áreas utilizadas nas atividades agropastoris, pois esse ecótono foi o mais representativo para a região.

Nível Arquitetural

O nível arquitetural considera o conjunto de todos os indivíduos, independente das espécies a que pertençam, caracterizando a fisionomia da vegetação (RODAL *et. al.*, 1992). A fitocenose estudada apresentou densidade total de 1700 ind/ha e dominância total igual a 16,62m²/ha.

Conforme foi constatado em campo, os indivíduos apresentavam-se dispostos de forma mais espaçada, sendo a vegetação local não mais considerada como uma caatinga densa. A ação antrópica na modificação da paisagem é acentuada, devido ao desmatamento ocorrido na região para a retirada de madeira para construção de cercas. Esta atividade acabou por ocasionar um maior espaçamento entre os indivíduos da comunidade.

Observou-se que a grande maioria dos indivíduos que compõem a comunidade são rebrotos, em especial aqueles que apresentam importância econômica (ver Tabela 6.13). Como a maior parte da área foi desmatada para atividades agropastoris, evidenciou-se extensas áreas de campos de pastagem, em alguns pontos identificou-se indivíduos de jurema preta, isolados ou em pequenas manchas homogêneas.

O valor de dominância total também foi considerado baixo, devido a predominância de indivíduos ainda jovens, denotando uma área iniciando um processo de sucessão.

TABELA 6.13 - LISTAGEM DAS ESPÉCIES MAIS REPRESENTATIVAS DA FLORA DA ÁREA PROJETADA PARA BACIA HIDRÁULICA AÇUDE SOUZA - SÍTIO BARRO BRANCO - CANINDÉ/CE.

NOME POPULAR	NOME CIENTIFICO	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA
angico	<i>Piptadenia macrocarpa</i>	madeira, tanino
aroeira**	<i>Astronium urundeva</i>	madeira, medicinal, tanino
bamburral	<i>Hyptis suaveolens</i>	medicinal
burra-leiteira	<i>Sapium lanceolatum</i>	madeira
camara	<i>Lantana camara</i>	ornamental, medicinal
canafistula	<i>Senna expectabilis</i>	ornamental, medicinal
carnaúba	<i>Copernicia</i> sp	madeira, oleífera, fibras, medicinal
catigueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	madeira, medicinal
coqueiro*	<i>Cocos nucifera</i>	alimento, palha, oleífera
croatá	<i>Bromelia karatas</i>	fibras
facheiro	<i>Cereus squamosus</i>	alimento
feijão*	<i>Vigna sinensis</i>	alimento
imburana de cheiro	<i>Amburana cearensis</i>	madeira, medicinal
imburana de espinho	<i>Commiphora leptophloeos</i>	alimento
jaramataia	<i>Vitex gardneriana</i>	medicinal
joão mole**	<i>Pisonia</i> sp	madeira
juá-mirim	<i>Zizyphus undulata</i>	madeira
juazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>	alimento, madeira, medicinal
jucá	<i>Caesalpinia ferrea</i>	madeira, medicinal
jurema branca	<i>Piptadenia stipulacea</i>	madeira
jurema preta	<i>Mimosa acustistipula</i>	madeira, medicinal
malva	<i>Sida</i> sp	medicinal
mandacará*	<i>Cereus jamacaru</i>	alimento
manicoba	<i>Manihot</i> sp	alimento
marmeleiro branco	<i>Croton jacobinensis</i>	madeira, medicinal
marmeleiro preto	<i>Croton sonderianus</i>	madeira, medicinal
mata-pasto	<i>Cassia viriflora</i>	alimento, medicinal
milho*	<i>Zea mays</i>	alimento
mofumbo	<i>Cobretum leprosum</i>	madeira
mororó	<i>Bauhinia cheitantha</i>	madeira, medicinal
mulungu**	<i>Erythrina</i> sp	medicinal
mussambê	<i>Cleome</i> sp	medicinal
orticica	<i>Licania rigida</i>	madeira, alimento, oleífera
pau d'arco roxo**	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	madeira
pau mocó	<i>Luetzelburgia auriculata</i>	madeira, tóxico
pau-branco	<i>Auxema onconcalyx</i>	madeira
pereiro	<i>Aspidosperma pyriforme</i>	madeira
pinhão bravo	<i>Jatropha pohliana</i>	oleífera, medicinal
sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	madeira, alimentos
umarizeira	<i>Geoffraea spinosa</i>	alimento, medicinal
velame	<i>Croton</i> sp	medicinal
xique-xique	<i>Cereus gounellei</i>	alimento

* espécies introduzidas

** espécies raras

O critério de inclusão adotado foi o perímetro de 9,5 cm ao nível do solo (PNS) e o perímetro máximo encontrado foi de 124 cm. A distribuição dos indivíduos por classes de perímetro demonstrou que cerca de 88% dos indivíduos estão nos intervalos abaixo de 47,5 cm. Constata-se na Figura 6.3 que a frequência de classes de perímetros não mostra uma distribuição balanceada, havendo excesso nas classes baixas, principalmente no intervalo de 9,5 - 19,0 cm (52%), deficiência nas classes médias e interrupções nas classes altas. O excesso de classe baixas indica que a maior parte das populações ainda está em crescimento, sendo constituídas por indivíduos jovens. As interrupções nas classes mais elevadas assinalam que o crescimento não é contínuo, provavelmente cessado pelo desmatamento seletivo para aproveitamento da madeira e para agricultura.

A altura máxima encontrada foi de 5 m. De acordo com a distribuição dos indivíduos em classe de altura (Figura 6.4), verificou-se que a maioria dos indivíduos estão no intervalo entre 3 e 4m. O segundo intervalo de classe mais representativo de altura média dos indivíduos foi entre 2 e 3m, seguido pelo intervalo entre 5 e 6m de altura. A altura média dos indivíduos foi de 2,53m.

Nível Estrutural

O nível estrutural caracteriza as interrelações entre as espécies, ou seja, a própria dinâmica da comunidade. Para os táxons amostrados foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos (RODAL et al, 1992): densidade absoluta do táxon (D A), densidade relativa do táxon (D R), frequência absoluta do táxon (F A), frequência relativa do táxon (F R), dominância absoluta do táxon (Do A), dominância relativa do táxon (Do R), índice de valor de importância (IVI) e índice de valor de cobertura (IVC).

A densidade absoluta do táxon estima o número de indivíduos por unidade de área e a densidade relativa representa a porcentagem do número de indivíduos de um determinado táxon em relação ao total de indivíduos amostrados. A frequência absoluta do táxon, mostra o percentual de unidades de amostragem em que ocorrem um determinado táxon em relação ao total de unidades de amostragem. A frequência relativa é a porcentagem da frequência absoluta em relação a frequência total.

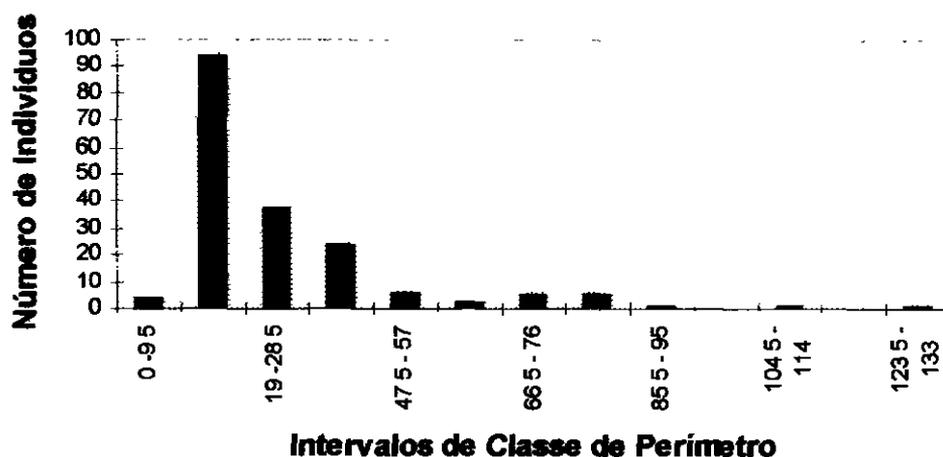


FIGURA 6.3 - DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS NO ESPAÇO HORIZONTAL A INTERVALO FIXO DE 9,5 CM FECHADO À ESQUERDA E ABERTO À DIREITA.

Fonte Coleta de dados na área de influência direta do empreendimento

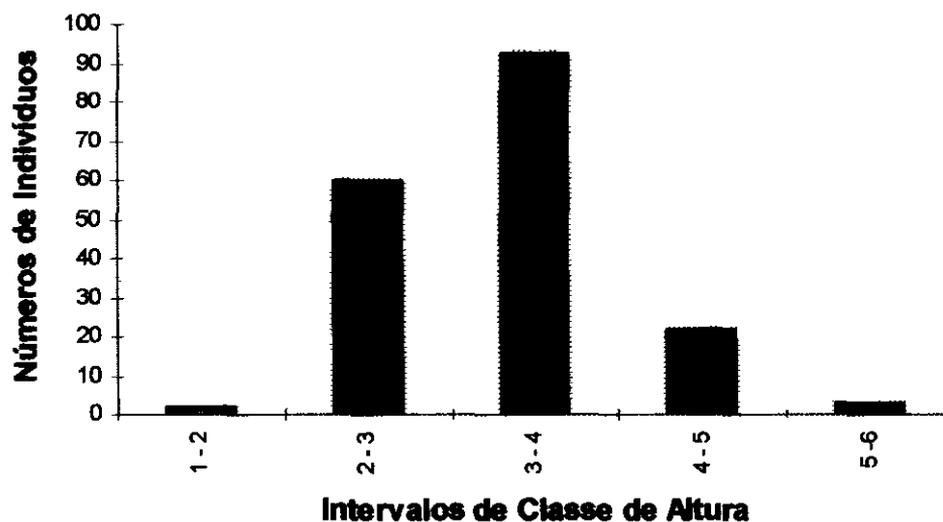


FIGURA 6.4 - DISTRIBUIÇÃO DOS INDIVÍDUOS NO ESPAÇO VERTICAL A INTERVALO FIXO DE 1 M FECHADO À ESQUERDA E ABERTO À DIREITA.

Fonte Coleta de dados na área de influência direta do empreendimento

As espécies que apresentaram as maiores densidades foram o marmeleiro branco (*Croton jacobinensis*) com 47%, seguido pelo pinhão bravo (*Jatropha pohliana*) e a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) com 20,6% e 7,6% , respectivamente, conforme observa-se na Tabela 6.14. O marmeleiro e o pinhão bravo apresentaram as maiores frequências relativas, ocorrendo em todas as unidades amostrais.

O marmeleiro também contribuiu com a maior dominância relativa (28,5%) devido a maioria dos elementos não se individualizarem claramente ao nível do solo, sendo observado sempre ramificações características de rebrotos. O pau-branco (*Auxema onocalyx*) contribuiu com a segunda maior dominância relativa, 17%, isto foi devido aos indivíduos desse táxon constituírem provavelmente uma população mais adulta e de troncos mais grossos.

Desta forma, o marmeleiro contribuiu com o maior índice de valor de importância e de cobertura, sendo a espécie mais incidente e de destaque na comunidade. Porém, deve-se ressaltar que apesar da jurema preta (*Mimosa acutistipula*) não ter ocorrido em nenhuma das unidades amostrais, sua presença é marcante em toda região, representando uma espécie típica de áreas bastante degradadas, assim como o marmeleiro, tratam-se de espécies invasoras desses ambientes.

A distribuição dos indivíduos por espécies pode ser influenciada por fatores ambientais como o solo, a competição com outras espécies por substrato e à própria seleção natural. É conveniente lembrar que a perturbação antrópica pode ser atuante no não balanceamento da distribuição dos indivíduos por espécie, sendo esse fator claramente observado na área de estudo.

6.3.2.4 - Relações Biológicas e Ecológicas

As relações entre os seres vivos são observadas principalmente através da cadeia alimentar ou fluxo de energia de uma comunidade. Em ambientes equilibrados as espécies apresentam nichos ecológicos distintos e em resposta à distúrbios aos seus habitats, estas passam a apresentar fortes tendências competitivas.

TABELA 6.14 - VALORES OBTIDOS ATRAVÉS DA ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA ESTRUTURAL PARA AS ESPÉCIES DE CAATINGA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO - SÍTIO BARRO BRANCO - CANINDÉ/CE.

NOME POPULAR	Dat (ind/ha)	DRt (%)	Fat (%)	Frnt (%)	DoAt (m ² /ha)	DoRt (%)	IVI (%)	IVC (%)
angico	10	0,59	20	3,13	0,88	5,28	3,00	2,93
catingueira	130	7,65	60	9,38	2,51	15,12	10,71	11,38
cumarú	10	0,59	20	3,13	0,17	1,01	1,58	0,80
facheiro	10	0,59	20	3,13	0,04	0,23	1,31	0,41
imburana de espinho	10	0,59	20	3,13	0,48	2,86	2,19	1,73
jurema-branca	10	0,59	20	3,13	0,01	0,04	1,25	0,32
jurema-preta	10	0,59	20	3,13	0,11	0,67	1,46	0,63
mandacaru	30	1,76	20	3,13	0,19	1,17	2,02	1,47
marmeleiro branco	800	47,06	100	15,63	4,74	28,54	30,41	37,80
mofumbo	120	7,06	60	9,38	1,05	6,30	7,58	6,68
morto	40	2,35	40	6,25	0,32	1,91	3,50	2,13
pau branco	80	4,71	80	12,50	2,83	17,01	11,41	10,86
pereiro	90	5,29	60	9,38	1,89	11,40	8,69	8,35
pinhão brabo	350	20,59	100	15,63	1,41	8,47	14,89	14,53

Fonte Coleta de dados na área de influência direta do empreendimento

A pirâmide de produtividade mostra que os produtores primários em um ecossistema têm uma forte influência sobre as populações animais do mesmo sistema. Qualquer redução no tamanho da comunidade vegetal terá um efeito adverso no tamanho das populações de animais silvestres, pois é através da vegetação que estes animais encontram seus habitats e suas fontes de alimentação. Espécies animais próximas ao topo da cadeia alimentar sempre terão sua população relativamente menor em número e biomassa. Como resultado estas espécies são mais vulneráveis, podendo qualquer *stress* ser causador de flutuações no tamanho das populações.

Estes processos foram claramente observados na área em estudo pois o desmatamento ao longo de décadas reduziu significativamente a vegetação, ocasionando a diminuição ou até mesmo o desaparecimento das populações de espécies colocadas no topo da cadeia alimentar, como o veado e o gato do mato.

6.3.2.5 - Limnologia

Durante a implantação das obras planejadas para a construção do açude, serão verificadas importantes alterações no meio hídrico, resultantes da transformação do meio lótico (águas correntes) em meio lântico (águas paradas) ou semi-lântico, isso será refletido nas propriedades químicas e físicas da água e conseqüentemente na sua biota. As alterações da qualidade da água poderão resultar no processo de eutrofização.

No que se refere a qualidade limnológica deverão ser analisados os seguintes parâmetros físico-químicos: temperatura, transparência, salinidade, pH e nutrientes, para melhor classificar aspectos relacionados com a eutrofização da bacia hidráulica do açude.

A biota também é um parâmetro que deve encontrar-se em equilíbrio, pois apresenta um papel alimentar fundamental na vida piscícola, sendo representada principalmente por bactérias, microalgas, rotíferos e pequenos crustáceos, pequenos animais do lodo e algumas plantas aquáticas.

6.3.3 - Meio Sócio-econômico

6.3.3.1 - Características da População

A caracterização da população residente nas 29 propriedades integrantes da bacia hidráulica do Açude Souza, de acordo com o levantamento Cadastral realizado na área do empreendimento, é apresentada no Quadro 6.2.

Existem cerca de 29 famílias residindo na região considerada mais próxima do sítio da barragem. Entretanto, somente 16 famílias, perfazendo um total de 62 pessoas, estão efetivamente residentes na área a ser inundada com a formação do lago do reservatório, ou seja, abaixo da cota 165,00 m.

**QUADRO 6.2 - POPULAÇÃO RESIDENTE NAS PROPRIEDADES ATINGIDAS PELA
CONSTRUÇÃO DO AÇUDE SOUZA**

POPULAÇÃO	Nº DE RESIDENTES	%
Adultos	76	69,09
Homens (> 15)	41	37,27
Mulheres (> 15)	35	31,82
Crianças	34	30,91
Meninos (< 15)	20	18,18
Meninas (< 15)	14	12,73
Total	110	100,00

O cadastramento mostrou que o tempo de residência na área, destas 16 famílias, varia de menos de 1 ano a mais de 50 anos, como pode-se observar no Quadro 6 3

Também, segundo dados obtidos no cadastro, o tipo de moradia dos moradores da área interna à poligonal de contorno é observada através do Quadro 6 4

QUADRO 6.3 - TEMPO DE RESIDÊNCIA

ANOS	Nº DE FAMÍLIAS	%
< 1	2,0	12,50
1 - 5	3,0	18,75
5 - 15	3,0	18,75
15 - 30	1,0	6,25
30 - 50	3,0	18,75
≥ 50	4	25,0
Total	16,00	100,00

QUADRO 6.4 - TIPO DE MORADIA

TIPO DE MORADIA	Nº DE FAMÍLIAS	%
Tijolo rebocado	13	81,25
Tijolo sem reboco	2,0	12,50
Taipa	1,0	6,25
Total	16	100,00

As informações referentes à faixa etária, grau de instrução e fonte dos moradores encontram-se nos quadros 6.5 a 6.7

QUADRO 6.5 - IDADE DOS MORADORES

IDADE (anos)	Nº DE MORADORES	%
< 40	03	18,75
40 - 50	01	6,65
50 - 60	04	25,00
60 - 70	03	18,75
> 70	05	31,25
Total	16	100

QUADRO 6.6 - GRAU DE INSTRUÇÃO DOS MORADORES

INSTRUÇÃO	Nº DE MORADORES	%
Analfabeto	02	12,50
Alfabetizado	11	68,75
Superior	03	18,75
Total	16	100

QUADRO 6.7 - FONTES DE RENDA DOS MORADORES

FONTES DE RENDA	Nº DE MORADORES	%
Renda Exclusiva da Propriedade	02	12,5
Aposentadoria	09	56,25
Comércio	02	12,5
Salário	03	18,75
Total	16	100,00

6.3.3.2 - Características das Propriedades

A bacia hidráulica do açude atinge, total ou parcialmente 29 propriedades com áreas que variam de 5,0 a 370,0 ha. A distribuição destas propriedades por classe de área, é apresentada no quadro 6.8 onde observa-se que a maior concentração está na faixa entre 10 - 50 ha.

QUADRO 6.8 - DISTRIBUIÇÃO DAS PROPRIEDADES POR CLASSE DE ÁREA

CLASSE DE ÁREA DAS PROPRIEDADES	NÚMERO DE PROPRIEDADES	%
< 10 ha	01	3,45
10 - 50	16	55,17
50 - 100 ha	05	17,24
> 100 ha	07	24,14
Total	29	100,00

Quanto a abrangência da desapropriação o Quadro 6.9 apresenta a distribuição das 29 propriedades considerando-se três critérios: área totalmente atingida, área atingida maior que 2/3 e, área atingida menor que 2/3. Observa-se, portanto, que a quase totalidade terá menos de 2/3 da propriedade atingida.

QUADRO 6.9 - ABRANGÊNCIA DA DESAPROPRIAÇÃO

CRITÉRIOS DE ABRANGÊNCIA	Nº DE PROPRIEDADES	%
Área Total	0	0,0
> 2/3	2	6,9
< 2/3	27	93,10

6.3.3.3 - Condições de Saneamento

Os quadros que se seguem estão relacionados com características referentes às condições sanitárias das propriedades.

QUADRO 6.10 - ORIGEM DA ÁGUA DE BEBER NAS PROPRIEDADES INTEGRANTES DA ÁREA DE DESAPROPRIAÇÃO

ORIGEM	Nº DE PROPRIEDADES	%
Açude	4,0	25,0
Rio/Riacho	5,0	31,25
Cacimba/cacimbão	1,0	6,25
Poço	5,0	31,25
Cisterna	1,0	6,25

QUADRO 6.11 - APARELHOS SANITÁRIOS EXISTENTES NAS PROPRIEDADES DA ÁREA DO AÇUDE SOUZA

RESPOSTA	NÚMERO DE PROPRIEDADES	%	NÚMERO DE PRIVADAS
casa com privada	03	18,75	04
casa sem privada	13	81,25	-
Total	16	100,00	09

6.3.3.4 - Características das Atividades Produtivas

A categoria de Produtores considerados, corresponde ao conjunto de 18 proprietários e 25 moradores que constituíram o universo da pesquisa de campo

Nesta categoria procurou-se levantar informações relacionadas com as atividades produtivas, os equipamentos utilizados, bem como as principais culturas e rebanhos explorados na área do empreendimento. Estas informações estão apresentadas nos Quadros que se seguem

QUADRO 6.12 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS PROPRIEDADES

ATIVIDADES	Nº DE PRODUTORES	%
Exploração exclusivamente agrícola	20	46,51
Exclusivamente Pecuária	-	-
Mista (agrícola e pecuária)	19	44,18
Extratativismo vegetal	-	-

QUADRO 6.13 - EQUIPAMENTOS E IMPLEMENTOS UTILIZADOS NA AGRICULTURA

EQUIPAMENTOS E IMPLEMENTOS	Nº DE PROPRIETÁRIOS	%
Trator	-	-
Pulverizador/Agrotóxicos	01	6,25
Vacinas	05	31,25
Grade/Arado	01	6,25
Forrageira	-	-
Cocho de sais	02	12,50
Enxada/Foice	13	81,25

QUADRO 6.14 - CULTURAS EXPLORADAS NA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA

CULTURAS	Nº DE FAMÍLIAS	%	ÁREA (ha)
Feijão	13	81,25	24,40
Milho	12	75,00	25,40
Mandioca	1	6,25	3,83
Algodão	2	12,50	2,50
Outras	2	12,50	2,82

QUADRO 6.15 - CARACTERÍSTICAS DOS REBANHOS

REBANHO	Nº DE MORADORES	%	Nº DE CABEÇAS
Bovino	5,0	31,25	20
Ovino	2,0	12,50	20
Caprino	1,0	6,25	1
Suíno	3,0	18,75	7
Outros	9	56,25	30
Nenhum	4,0	25,00	-

Quanto ao acesso a assistência técnica e ao crédito rural, constatou-se que somente 2 propriedades contam com assistência técnica e uma destas é beneficiada com crédito rural

7 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

000097

7.1 - Introdução

A metodologia utilizada está relacionada diretamente com a interação e correlações dos aspectos ambientais com os elementos planejados pelo empreendedor. Na avaliação dos efeitos ambientais foram envolvidos dois critérios: o qualitativo e o quantitativo, dando-se ênfase aos fatores abióticos, bióticos e antrópicos e suas relações com os equipamentos planejados para a área do projeto.

Na matriz de avaliação dos impactos ambientais, apresentada a seguir, foram dispostos os componentes do meio ambiente em abscissas e, nas ordenadas, as diversas fases do empreendimento, desde os estudos iniciais para a confecção dos projetos executivos, até as ações complementares, permitindo o confronto entre os diversos componentes.

A célula matricial foi dividida em quatro campos: *caráter*, *magnitude*, *importância* e *temporalidade*, para os quais foram atribuídos pesos de -1 a 1, conforme pode ser visto na matriz.

Será considerado para o **caráter** dos impactos a definição positivo (+1) e negativo (-1).

A **magnitude** expressa a extensão do impacto e se atribui alta (A) quando a variação do valor for de tal ordem que possa levar a descaracterização do fator ambiental, média (M), quando a variação for expressiva, porém não descaracteriza o fator ambiental e baixa (B) quando a variação do fator ambiental for inexpressiva.

Na **importância** procurou-se estabelecer o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos atribuiu-se a seguinte graduação: grande (G), quando a intensidade da interferência dos impactos sobre o meio ambiente acarreta como resposta social a perda da qualidade de vida, média (M) quando a intensidade da interferência dos impactos sobre o meio ambiente assume dimensões recuperáveis para a queda da qualidade de vida, e pequena (P) quando a intensidade de interferência dos impactos sobre o meio ambiente não implica na diminuição da qualidade de vida.

Na **temporalidade** foi atribuída a dimensão temporal que os impactos podem assumir, surgindo assim como um parâmetro de tempo expressando os níveis que definem as relações entre a data da ação e do impacto por ela gerado. Estes níveis são medidos de imediato (I), quando a ação gera imediatamente o impacto, médio prazo (M), quando decorre com certo período de tempo para a ação gerar o impacto, e longo prazo (L), quando a relação ação/impacto dá-se de maneira gradativa e necessita de um longo período de tempo para que se configure o impacto.

Os resultados de cada avaliação contidos em cada célula da matriz de impacto, foram submetidos a análises estatísticas, proporcionando a obtenção dos percentuais de impactos. Esta matriz mostra a apuração do somatório dos impactos, o número de células afetadas, a porcentagem dos impactos e o efeito final na variável dependente.

A tabela 7.1 mostra os componentes do projeto analisados de acordo com as intervenções nos componentes ambientais, a localização na matriz de avaliação, os impactos previstos, comentários sobre as reações ambientais advindas das ações antrópicas e órgãos que deverão atuar para mitigar os processos de degradação gerados. Esta tabela evidencia prognósticos e tendências dos processos naturais e antrópicos que envolvem reações ambientais relacionadas todas as fases do projeto de açudagem.

7.2 - Correlações e Desenvolvimento Interativo Entre os Componentes Ambientais

A compartimentação de cada tema auxiliou na delimitação dos processos e fatores que regularam a diversidade de reações ambientais na área de influência direta, principalmente após a construção da matriz de impactos ambientais. Os componentes ambientais foram interligados a partir de fluxos de energia que modelam a paisagem (transferência de grandes volumes de materiais), e impulsionam a base da cadeia alimentar dos ecossistemas (biomassa), favorecendo ações planejadas de uso e ocupação do solo. A compreensão do morfogênese e pedogênese influenciou na delimitação de áreas relacionadas com transporte de sedimentos, o que relacionou necessidades de implementar medidas mitigadoras que controlem os processos ambientais relacionados com a erosão e assoreamento da bacia hidráulica do Açude Souza.

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ.**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Topografia X erosão, assoreamento, taludes	Y1 X5 Y1 X6 Y1 X7	Os estudos topográficos deverão identificar e cartografar as morfologias com os locais mais propícios às instabilidades, provenientes do desenvolvimento da dinâmica dos processos geológicos atuantes Estes dados serão utilizados para desenvolver planos e medidas mitigadoras	Estes dados deverão ser utilizados para monitorar a dinâmica morfológica da bacia hidrográfica, como parâmetro para análise do relevo antes e após a implantação do açude	Empreiteira
Topografia X cobertura vegetal X caatinga hipoxerófila	Y1 X11 Y1 X12	A abertura de picadas, apesar de produzir impacto negativo, ocasionando pequenos danos ao meio a partir do brocamento de espécies florísticas, por outro lado também apresenta aspectos positivos a medida que proporciona uma renovação das espécies	Evitar o arranque dos indivíduos abatidos, mantendo condições para que haja o brotamento das espécies	Empreiteira
Topografia X Emprego e renda X migração	Y1 X25 Y1 X26	Proporciona, durante os trabalhos, impacto positivo uma vez que gera emprego melhorando a renda familiar, evitando ainda parte do processo de migração	Utilizar a mão de obra local, dando treinamento e informação aos trabalhadores	Empreiteira
Pesquisa sócio-econômica X cultura	Y2 X21	Impacto positivo pois trata-se de uma população já integrada à modernidade, apresentando seus aspectos culturais alterados pela influência dos núcleos urbanos outras regiões	Campanha de conscientização das comunidades sobre os benefícios a serem gerados	SRH
Pesquisa sócio-econômica X migração	Y2 X26	Impacto positivo uma vez que mantém o povo no local, diminuindo a migração desordenada	Trabalho de conscientização das comunidades mostrando as vantagens da área de reassentamento	SRH

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Cadastro X cultura	Y3 X21	Impacto negativo, com os mesmos efeitos do item Y2 X21	Ver Y2 X21	SRH
Jazidas de materiais de empréstimo X erosão, assoreamento e taludes	Y4X3 Y4X4 Y4 X5 Y4 X6 Y4 X7	Os estudos para a identificação, cubagem e plano para exploração dos elementos minerais que serão utilizados na construção da barragem irão contemplar os aspectos topográficos e processos dinâmicos, dimensionando locais com estabilidade necessária para execução das atividades de mineração	Os estudos deverão ser utilizados como indicadores de mudanças no escoamento superficial e como consequência impactos a serem gerados durante a operacionalização das atividades de mineração	SEMACE IBAMA Empreiteira
Jazidas de materiais de empréstimo X Contaminação	Y4 X8	Os estudos para definir as jazidas de materiais de empréstimo, proporcionarão dados sobre as condições técnicas naturais do solo, de modo a orientar as medidas mitigadoras previstas	Os resultados deverão ser utilizados em programas de gerenciamento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Empreiteira
Jazidas de Material de empréstimo X sismicidade	Y4 X9	Os estudos fornecerão aspectos geológicos que fundamentam a evolução geotectônica da área		Empreiteira SRH
Jazidas de materiais de empréstimo X emprego e renda X migração	Y4 X25 Y4 X26	Trazem durante o período de pesquisa, efeito positivos à população com a geração de trabalho, evitando parte da migração	Utilização da mão de obra local	Empreiteira
Geologia X sismicidade	Y5 X9	Nesta fase, serão identificadas e definidas as estruturas geológicas, de modo a originar informações sobre as condições geotectônicas da área		Empreiteira

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Geologia X jazidas de empréstimo	Y5 X10	Os estudos geológicos de qualificação e quantificação dos materiais minerais fornecerão elementos estruturais e operacionais para o projeto de barramento	Deverão ser elaborados de modo a fornecerem indicadores geotécnicos dos terrenos	Empreiteira SRH
Geologia X emprego e renda X migração	Y5 X25 Y5 X26	Trazem durante o período de pesquisa, efeitos positivos à população com a geração de trabalho, evitando parte da migração	Utilização da mão de obra local	Empreiteira
Hidrologia X águas superficiais	Y6 X3	O estudo da hidrologia superficial local da bacia hidrográfica propiciará elementos que explicarão o comportamento dos solos na infiltração da água e composição físico-química da mesma	Interpretação de dados anteriores das variantes físico-químicas da água da área do projeto e análise dos dados de solo	SRH
Hidrologia X água subterrânea	Y6 X4	A composição química da água dará subsídios aos comportamento dos solos sob sua influência		
Desapropriação X água superficial X água subterrânea	Y7 X3 Y7 X4	Durante o processo de desapropriação a disponibilidade e a qualidade irão ser elevadas devido principalmente à diminuição do uso		
Desapropriação X erosão e assoreamento	Y7 X5 Y7 X6	As atividades de manutenção dos equipamentos das pequenas propriedades são importantes para a conservação dos elementos da paisagem. Com a desapropriação, poderão desencadear processos erosivos e de assoreamento nas proximidades da bacia hidráulica	Esta etapa deverá ser realizada de acordo com o plano elaborado, com a continuidade das medidas de áreas de preservação	SEMACE IBAMA Empreiteira

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Desapropriação X cultura	Y7 X21	Impacto, com os mesmos efeitos do item Y2 X21	Trabalho de conscientização das comunidades sobre os benefícios gerados	SRH
Desapropriação X migração	Y7 X26	Impacto negativo ao provocar mudança da população, com parte possivelmente deslocando-se para outras regiões	Trabalho de conscientização das comunidades apresentando as vantagens da área de reassentamento	SRH
Reassentamento X qualidade do ar	Y8 X2	O local escolhido para o reassentamento da comunidade desapropriado deve ficar a uma distância adequada do canteiro de obras, para que a qualidade do ar não seja comprometida através de poeira e fumaça (máquinas pesadas)	Deverão ser observadas na escolha do local de reassentamento, aspectos como a topografia, direção dos ventos e arborização	SRH, Empreiteira
Reassentamento X águas superficiais e subterrâneas	Y8 X3 Y8 X4	A qualidade e quantidade de água do local deverá ser criteriosamente pré-avaliadas, tanto superficial como subterrânea (poços e cacimbas)	Deverá ser feita a análise físico-química da água do local de reassentamento por laboratórios competentes, já que a mesma servirá para consumo humano	SRH, SEMACE
Reassentamento X erosão X assoreamento	Y8 X5 Y8 X6	As atividades de reassentamento como por exemplo, desmatamentos, terraplanagem, instalação de equipamentos, de moradias e produção podem intensificar os processos geodinâmicos	Realização, de acordo com os planos elaborados, onde estão as diretrizes para o desenvolvimento desta atividade, considerando a relação com as unidades ambientais e bacia hidráulica	Empreiteira, IBAMA, SEMACE
Reassentamento X cobertura vegetal X caatinga hipoxerófila X tetrápodos	Y8 X11 Y8 X16	A locação do pessoal em um novo local ocasionará "a priori" a migração da fauna mais tímida e da derrubada de árvores do local, ocasionando perda do patrimônio genético da sua biocenose local	Escolher e reassentar a população fora da área de proteção ambiental	SRH

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Reassentamento X cultura	Y8 X21	A transferência da população para outra área poderá produzir mudanças culturais nocivas	A transferência deverá ser criteriosa, mantendo ao máximo as características culturais o que deverá ser baseado na pesquisa sócio-econômica e cadastro	Empreiteira Governo do Estado e prefeitura
Reassentamento X saúde	Y8 X22	Impacto positivo, a longo prazo, pelas melhores condições de infra-estrutura da área de reassentamento	As sugestões de implantação de programas de atividades sócio-econômicas geradas pelo recurso hídrico, deverá elevar a qualidade de vida da população envolvida	SRH
Reassentamento X educação	Y8 X23	Impacto positivo, a longo prazo, pela reunião da população em idade escolar num mesmo local facilitando a oferta de serviços educacionais	Oferta de escola na área de reassentamento	SRH, PMA
Reassentamento X lazer X Emprego e renda X migração X abastecimento X habitação X infra-estrutura	Y8 X24 Y8 X25 Y8 X26 Y8 X27 Y8 X28 Y8 X29	Faz parte da contrapartida do empreendimento garantir para a população deslocada e reassentada, melhorias nas áreas de saúde, educação, lazer, habitações e infra-estrutura, conseqüentemente gerando mais emprego e melhoria da renda familiar e evitando a migração	Deverá seguir rigorosamente o plano de reassentamento e acompanhamento da população envolvida Criação de um programa especificamente destinado ao financiamento de material de construção	SRH DNOCS EMATERCE PMA Governo do Estado e Prefeitura
Instalação de canteiro X qualidade do ar	Y9 X2	Será acrescentado ao local da bacia hidráulica e áreas circunvizinhas quantidades de poeira e fumaça, bem como haverá geração de ruídos de baixa a média intensidade	Proceder a umidificação regular do local do canteiro Manutenção e regulagem adequada das máquinas pesadas, evitando a emissão de fumaça e ruídos excessivos	Empreiteira fiscalização

TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO. AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDE. (continuação)

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Instalação do canteiro X qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Y9 X3 Y9 X4	Será comprometida a qualidade e a quantidade das águas superficiais e possivelmente do lençol freático se houver despejo de combustível e óleos lubrificantes que poderão atingir os aquíferos por percolação	Disciplinamento no uso de água durante a instalação do canteiro, bem como o cuidado para o não derramamento de derivados de petróleo nos cursos d'água e no solo	Empreiteira fiscalização
Instalação do canteiro X erosão e assoreamento	Y9 X5 Y9 X6	Esta atividade provoca mudança topográfica na paisagem, interferindo na drenagem e característica física dos materiais, podendo provocar erosão e assoreamento nas proximidades da bacia hidráulica e eixo da barragem	As atividades previstas deverão considerar a conjunção de todos os planos elaborados, utilizando os dados geotécnicos disponíveis no projeto da barragem	Empreiteira
Instalação do canteiro de obras X taludes	Y9 X7	A proximidade desta atividade com declividades mais acentuadas, principalmente superiores a 30%, poderão desencadear efeitos que serão acelerados pelo fato de estarem relacionados com os taludes	Não instalar canteiros de obras nas proximidades de taludes, evitando modificações morfológicas das encostas por esta atividade	Empreiteira
Instalação canteiro de obras X contaminação	Y9 X8	A retirada da camada de solo e contaminação por efluentes e resíduos químicos, proporcionam a diminuição de seus constituintes naturais, influenciando elementos nutritivos, proporcionando a perda de qualidade do solo	A camada de solo deverá ser remobilizada e armazenada para ser reutilizada na recomposição dos locais de terraplanagem	Empreiteira
Instalação do canteiro X jazida de empréstimo	Y9 X10	O desmatamento e a remoção da camada de solo para este fim poderá desencadear processos erosivos e de assoreamento	Visto tratar-se de material rochoso, os impactos serão minimizados com a remoção e armazenamento da fina camada de solo	Empreiteira SRH SEMACE

000106

TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO. AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Instalação canteiro de obras X cobertura vegetal X caatinga hipoxerófila X tetrapoda.	Y9 X11 Y9 X12 Y9 X16	Apesar de boa parte dessa atividade localizar-se na bacia hidráulica, acarretará alguns danos a sua biocenose local, desde a migração da fauna como o brocamento da flora, alterando o seu ambiente	Implantação do plano de recuperação das áreas degradadas	Empreiteira, SRH
Instalação canteiro de obras X geração de empregos e renda X migração	Y9 X25 Y9 X26	Impacto positivo no aumento da oferta de emprego, gerando conseqüentemente, melhoria na renda e diminuindo a migração	Utilização da mão de obra local	Empreiteira, SRH
Obras de engenharia X qualidade do ar	Y10 X2	Durante a execução das obras de engenharia haverá produção de poeira, ruídos, inclusive explosões de média e alta intensidade, além de desmatamentos que implicarão na redução da umidade e diminuição da qualidade do ar	Estabelecer horários rigorosos para o uso de explosivos. Proceder a umidificação constante da área das obras e manter regulados os motores das máquinas pesadas, evitando assim ruídos e fumaça em excesso	Empreiteira exercito fiscalização
Obras de engenharia X qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Y10 X3 Y10 X4	Os procedimentos de engenharia na bacia hidráulica e áreas marginais implicarão em desmatamento, desmontes, erosão e comprometimento dos aquíferos com possíveis contaminações	Aproveitar ao máximo o material degradado para empréstimo e monitorar as águas	Empreiteira
Obras de engenharia X erosão, assoreamento, taludes e contaminação	Y10 X5 Y10 X6 Y10 X7 Y10 X8	As obras de engenharia são regidas por atividades que proporcionam mudanças na paisagem, interferindo na conformação das unidades ambientais	Implantação das medidas de controle previstas nos planos apresentados, seguindo o cronograma de atividades, relacionado com o desempenho das obras de construção da barragem	Empreiteira SEMACE IBAMA

000107

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Obras de engenharia X jazidas de empréstimo	Y10 X10	As atividades de engenharia proporcionarão um aparato técnico 'as intervenções de exploração mineral	Deverão ser rigorosamente implantados os equipamentos recomendados, evitando o desencadeamento de processos erosivos e assoreamento	Empreiteira
Obras de engenharia X emprego e renda X migração	Y10 X25 Y10 X26	Impacto positivo no aumento da oferta de emprego, gerando consequentemente, melhoria na renda e diminuindo a migração	Utilização da mão de obra local	Empreiteira, SRH
Exploração de jazidas de empréstimo X qualidade do ar	Y11 X2	Durante a exploração das jazidas de empréstimo haverá geração de poeira, ruídos, fumaça e explosões	Proceder a umidificação da área das jazidas, estabelecer horários rigorosos para o uso de explosivos com sua divulgação para a comunidade Manter a regulação dos equipamentos de britagem e máquinas pesadas	Empreiteira Exercito fiscalização
Exploração de jazidas de empréstimo X qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Y11 X3 Y11 X4	Na fase de exploração das jazidas haverá acentuado desmatamento, aumento da evaporação, diminuindo a capacidade de retenção de água do solo, com redução dos aquíferos e alterações de sua natureza química Haverá aumento da turbidez dos cursos d'água	Reduzir ao máximo as áreas desmatadas, principalmente em áreas de grande e média declividade, o que reduziria a velocidade das águas e a consequente sedimentação	Empreiteira fiscalização
Exploração de jazidas de empréstimo X erosão, assoreamento e taludes	Y11 X5 Y11 X6 Y11 X7	As etapas de exploração dos recursos minerais a serem utilizados nos equipamentos da barragem poderão provocar instabilidades erosivas e assoreamento, além dos taludes artificiais originados também proporcionarão condições para que isso ocorra	Evitar áreas com declividades acentuadas, executar desmatamento racional, retirada e armazenamento da camada de solo, áreas propícias a recomposição topográfica e aplicação do plano de recuperação/reabilitação topográfica	Empreiteira SEMACE IBAMA

TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO. AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Exploração de jazidas de empréstimo X contaminação	Y11 X8	As atividades de exploração mineral poderão desencadear remobilização de materiais em direção às zonas pedológicas, além da retirada de camadas do solo para a implantação das atividades planejadas.	Evitar atividades de exploração em locais com relações diretas com os cursos d'água e vales íngremes Dar prioridade as áreas a serem inundadas	Empreiteira
Exploração de jazidas de empréstimo X cobertura vegetal X caatinga hipoxerófila X tetrápoda	Y11 X11 Y11 X12 Y11 X16	Apesar de boa parte dessa atividade ir ser localizada na bacia hidráulica, acarretará alguns danos a sua biocenose local, desde a migração da fauna como o brotamento da flora	Implantação do plano de recuperação das áreas degradadas	Empreiteira
Exploração de jazidas de empréstimo m X emprego e renda X migração	Y11 X25 Y11 X26	Impacto positivo no aumento da oferta de emprego, gerando consequentemente, melhoria na renda e diminuindo a migração	Utilização da mão de obra local	Empreiteira, SRH
Desmatamento X clima	Y12 X1	A nível de micro-clima local (áreas próximas da Chapada do Araripe e de maciços residuais), poderá haver uma alteração dos índices de umidade relativa, evaporação, evapotrans-piração, temperatura do ar e aumento da velocidade dos ventos	Esta atividade deverá ser implementada em período de estiagem, para evitar a aceleração de processos erosivos durante a fase de enchimento do reservatório	
Desmatamento X qualidade do ar	Y12 X2	Durante esta fase haverá geração de poeira, ruídos e fumaça proveniente da queima de entulhos a níveis consideráveis	Manutenção das máquinas pesadas, evitar queimas entulhos e observar a direção dos ventos para uma fácil dissipação da fumaça	Empreiteira

060109

TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO. AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Desmatamento X qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Y12 X3 Y12 X4	Ocorrerão impactos de caráter positivo e negativo A limpeza da área do reservatório aumentará o carreamento de sedimentos para os cursos d'água, causando o aumento da turbidez A retirada da vegetação nativa evitará a eutroficação e elevação do DBO, quando do enchimento do reservatório, aumentando ainda a qualidade das águas dos aquíferos	Plano de desmatamento racional específico para a área do projeto	Empreiteira Fiscalização IBAMA
Desmatamento X erosão X assoreamento X taludes e contaminação	Y12 X5 Y12 X6 Y12 X7 Y12 X8	A retirada da cobertura vegetal proporcionará a instalação de processos dinâmicos de remo-bilização de materiais, que poderão ser implementados com associação aos taludes, podendo alcançar zonas pedológicas e locais de produtividade agropecuária	O locais a serem desmatados devem ser implantados dentro do plano elaborado, atentando para o cronograma de execução e metodologia desenvolvida	Empreiteira IBAMA SEMACE
Desmatamento X jazidas de empréstimo	Y12 X10	O desmatamento poderá provocar mais facilmente a remoção da camada intemperizada	Como trata-se de uma fina camada de solo, os impactos serão minimizados com a remoção	Empreiteira RH
Desmatamento X cobertura vegetal X caatinga hipoxerófila X ambiente lacustre/ribeirinho X zona antrópica X tetrápoda X mesofauna X artrópodes	Y12 X11 Y12 X12 Y12 X13 Y12 X14 Y12 X16 Y12 X17 Y12 X18	A retirada da flora da bacia hidráulica, originará perda do patrimônio genético, destruição dos diversos habitats, ruptura da cadeia trófica Além de concentrar animais nocivos (insetos e roedores), peçonhentos (ofídeos e aracnídeos) e transmissores de doenças (zoonose), em torno do açude Contudo a sua remoção é benéfica para a boa qualidade de sua água	Implantação do plano racional de desmatamento Remoção da fauna da periferia do açude para as ilhas e demais reservas ecológicas Realizar o manejo da fauna no decorrer do desmatamento e do enchimento do açude Capturar e encaminhar os animais peçonhentos para as instruções de pesquisa Controle de insetos nocivos	Empreiteira IBAMA SEMACE LAROF SRH SNF EMBRAPA

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
 AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Desmatamento X Emprego e renda X Migração	Y12 X25 Y12 X26	Impacto positivo pelo aumento da oferta de emprego, repercutindo na diminuição a migração		
Manejo da fauna X contaminação	Y13 X8	A fauna da região apresenta elementos que interagem com as atividades pedológicas, implementando as propriedades básicas do solo	O manejo deverá ser racional e executado de acordo com o plano elaborado, evitando a migração para as áreas mais afastadas	Empreiteira SEMACE IBAMA
Manejo da fauna X tetrápoda	Y13 X16	A fauna bem manejada ajudará na manutenção de seu genótipo	Plano de proteção e salvamento da fauna	IBAMA SEMACE
Manejo da fauna X educação	Y13 X23	Fornecer ensinamento sobre a importância de preservar o meio ambiente	Deverá ser promovido ensino e incentivos a comunidade sobre preservação do meio ambiente	IBAMA SEMACE
Manejo da fauna X emprego e renda X migração	Y13 X25 Y13 X26	Impacto positivo pelo aumento da oferta de em-prego, repercutindo na diminuição a migração		
Geotécnica X erosão, assoreamento, taludes e contaminação	Y14 X5 Y14 X6 Y14 X7 Y14 X8	As propriedades físicas e geotécnicas dos materiais onde ocorrerão interferências e serão utilizados na construção da barragem, deverão ser aplicadas na elaboração dos planos de reabilitação, recomposição das áreas impactadas, de modo a fornecer elementos fundamentais para as metodologias planejadas para a intervenção no meio ambiente	As atividades relacionadas com processos geotécnicos deverão ser constantemente utilizados para melhor manejar a dinâmica de escoamento superficial	Empreiteira

000111

TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO. AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Geotécnica X jazidas de empréstimo	Y14 X10	As técnicas de exploração de jazidas de materiais rochosos fornecerão elementos para propiciar a exploração racional	As atividades relacionadas com processos geotécnicos deverão ser constantemente utilizados para melhor manejar a dinâmica de escoamento superficial	Empreiteira
Peixamento X peixes/crustáceos	Y14 X18	Com a introdução de ictiofauna aclimatizada (exótica) irá incrementar sua diversidade, embora possa acarretar competição entre estas espécies e as nativas	Escolher adequadamente as espécies de peixes a serem introduzidas	DNOCS
Peixamento X saúde	Y14 X21	Impacto positivo com a oferta de alimentos	Implementar em programa de educação ambiental a utilização adequada e sustentável deste recurso alimentício	SRH
Peixamento X emprego e renda	Y14 X24	Impacto positivo pelo desenvolvimento da atividade pesqueira	Seguir plano de peixamento indicado no EIA/RIMA	SRH comunidade
Geotécnica X emprego e renda X migração	Y14 X25 Y14 X26	Impacto positivo pelo aumento da oferta de emprego, repercutindo na diminuição a migração		
Enchimento X clima	Y15 X1	Poderá ocorrer nesta fase alterações no micro-clima local, tais como elevação da umidade relativa, evaporação e eventuais precipitações convecticas e ainda a formação de neblinas	Cogitar a instalação de um posto de meteorologia após a conclusão do projeto	SRH INMET
Enchimento X ar	Y15 X2	Com a conclusão das obras haverá uma melhoria na umidade do ar, devido ao aumento da umidade relativa e redução dos índices térmicos		

000112

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Enchimento X qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Y15 X3 Y15 X4	Aumentará a disponibilidade hídrica do município tanto para irrigação como para o abastecimento da sede do município Assim como aumentará o volume d'água nos aquíferos subterrâneos localizados próximos as áreas marginais do reservatório	Deve ser feito um monitoramento sistemático das águas do reservatório, após a devida classificação da mesma por parte da SEMACE	Prefeitura SEMACE SRH
Enchimento X erosão X assoreamento, taludes e contaminação.	Y15 X5 Y15 X6 Y15 X7 Y15 X8	As atividades previstas que mantêm relações com o enchimento da barragem serão estabilizadas, tendo em vista as intervenções de exploração, transporte e armazenamento de materiais e a conformação topográfica originada		Prefeitura SRH
Enchimento do açude X fitoplâncton X peixes X crustáceos X zooplâncton	Y15 X15 Y15 X19 Y15 X 20	A medida em que o açude estiver enchendo propiciará um aumento dos ambientes aquáticos em detrimento dos terrestres, levando com isto uma expansão das populações das espécies aquáticas (peixes, crustáceos, insetos, plâncton) e paludícolas (aves, ofídios) Também observa-se-á incremento nos seres microscópicos (diatomáceas, insetos, lavras) que ajudarão na oxigenação da água e no fornecimento alimentar dos demais membros dulcícolas	Monitoramento adequado do peixamento e da água	DNOCS SRH
Enchimento do açude X tetrápoda X mesofauna X artrópodes	Y15 X16 Y15 X17 Y15 X18	A fauna rastejante do solo, artrópodes dentre outros, tem dificuldade de locomoção rápida o que, com o enchimento do açude acarretará a sua extinção local	Realização do plano de salvamento da fauna	IBAMA LAROF

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Enchimento X laser	Y15 X24	Impacto positivo por propiciar área de laser para a população		SRH PMA
Enchimento X migração	Y15 X26	Impacto positivo ao provocar melhoria das condições de vida da população mantida na região	Trabalho de conscientização das comunidades sobre os benefícios gerados	SRH
Enchimento X jazidas de empréstimo	Y15 X10	O enchimento da barragem minimizará os impactos, pois parte da jazida será inundada, estabilizando encostas, mais ainda por tratar-se de material rochoso		
Regularização de cheias X clima X ar	Y16 X1 Y16 X2	Na ocorrência de cheias poderá ocorrer aumento da umidade relativa do ar na área do projeto e melhoria das condições climáticas		
Regularização das cheias X erosão	Y16 X5	A erosão dos solos ribeirinhos a jusante do barramento serão reduzidas com a minimização das enxurradas	Controle sistemático da vazão de tomada d'água do reservatório	SRH
Regularização das cheias X sismicidade	Y16 X9	O monitoramento sistemático da evolução geotectônica deverá ser regida de modo a proporcionar a estabilidade estrutural		SRH
Regularização de cheias X cobertura vegetal	Y16 X11	Manutenção e incremento da cobertura vegetal		SRH DNOCS
Peixamento X fitoplâncton X zooplâncton	Y16 X14 Y16 X19	Com o peixamento acarretará um maior consumo do plâncton do reservatório, diminuindo sua biomassa, ajudando assim no controle da eutroficação local	Plano de peixamento adequado as necessidades do projeto	DNOCS

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Regularização de cheias X ambiente lacustre X fitoplâncton X peixes X zooplâncton	Y16 X13 Y16 X15 Y16 X19 Y16 X20	No decorrer do enchimento do açude, ocorrerá uma alteração ambiental pelo aumento do ambiente aquático em detrimento do terrestre favorecendo a fauna aquática e paludícola O controle do nível d'água, ajudará no surgimento do ambiente paludículo	Monitorar adequadamente o peixamento do açude Manutenção e controle sistemático do reservatório	SRH DNOCS
Regularização da vazão X clima	Y17 X1	Melhoria nas condições climáticas a partir do aumento da umidade		SRH DNOCS
Regularização de vazão X águas superficiais	Y17 X3	O controle da vazão do reservatório permitirá a constante renovação da água, implicando em uma melhoria em sua qualidade e aproveitamento	Regularização sistêmica da vazão da água do reservatório	SRH
Regularização de vazão X sismicidade	Y17 X9	Os fenômenos estruturais deverão ser monitorados com estes elementos, de modo a proporcionar a estabilidade estrutural da barragem		SRH
Regularização de vazão X jazidas de empréstimo	Y17 X10	A vazão do barramento proporcionará com a evolução do monitoramento, elementos que contribuirão com a estabilidade das encostas rochosas, de modo a acompanhar os processos intempéricos associados		SRH
Regularização da vazão X cobertura vegetal	Y17 X11	Manutenção e incremento da cobertura vegetal		SRH DNOCS
Regularização da vazão X peixes/crustáceos X zooplâncton	Y17 X19 Y17 X20	O controle do nível d'água ajudará no surgimento do ambiente palúdico		SRH DNOCS

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Qualidade das águas X águas superficiais	Y18 X3	Com a introdução das espécies aquáticas (ictio fauna) deverá haver um aumento do DBO (demanda biológica de oxigênio) e redução das cianofíceas (algas azuis) que diminuem os teores de oxigênio da água, implicando numa elevação dos níveis de qualidade da mesma. A disponibilidade hídrica para abastecimento da zona urbana como das áreas rurais será substancialmente aumentada, assim como as reservas subterrâneas em áreas situadas próximas as margens do reservatório	Plano de peixamento adequado as necessidades do projeto Construção de adutoras para a sede urbana e perfuração de poços tubulares para as áreas rurais.	SRH DNOCS
Qualidade da água X fitoplâncton X peixes X zooplâncton	Y18 X15 Y18 X19 Y18 X20	Esta atividade evitará a contaminação d'água, aumentando sua biomassa e, por conseguinte, sua produtividade		
Qualidade d'água X contaminação X abastecimento	Y18 X8 Y21 X8	Com o aumento da disponibilidade de água para a região, serão abastecidas as zonas propícias ao desenvolvimento agrícola e pecuária, efetivando a elevação dos nutrientes do solo		Empreiteira SEMACE IBAMA Prefeitura
Faixa de proteção X água superficial X cobertura vegetal X caatinga X ambiente lacustre	Y19 X3 Y19 X11 Y19 X12 Y19 X13	Sua execução ajudará no controle da erosão e no disciplinamento do uso do solo, bem como no aumento da biocenose local		IBAMA SEMACE

000118

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Faixa de proteção X jazida	Y19 X10	O monitoramento deste elemento proporcionará a tomada de decisões acerca da evolução dos processos intempéricos, erosão e assoreamento, contribuindo para uma operação satisfatória do barramento		SRH
Área de degradação X jazidas de empréstimo	Y20 X10	O constante monitoramento da área explorada poderá evitar a retomada de processos de instabilidades estruturais, principalmente relacionadas a fissuramentos rochosos		SRH
Abastecimento d'água X clima X ar	Y21 X1 Y21 X2	O fornecimento d'água mais regular produzirá melhorias nas condições ambientais		SRH
Abastecimento d'água X águas superficiais e subterrâneas	Y21 X3 Y21 X4	O monitoramento da qualidade da água deverá ser periódico, para ser melhor aproveitada tanto para a irrigação como para consumo humano	Análise periódica das características físico-químicas da água e controle de vazão	Fiscalização SRH
Abastecimento d'água X saúde X emprego e renda X migração X abastecimento	Y21 X22 Y21 X25 Y21 X26 Y21 X27 Y21 X29	Melhoria nas condições de higiene e consumo, ocupação da população, diminuição da migração e melhora na abastecimento d'água		SRH
Uso/conservação do solo X erosão X assoreamento X taludes e contaminação	Y22 X5 Y22 X6 Y22 X7 Y22 X8	As atividades e uso do solo, associados as práticas de conservação acarretam benefícios ambientais, contribuindo para a rápida recuperação/reabilitação do ecossistema impactado		Prefeitura Bancos

000117

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Conservação do solo X jazida X cultura X infraestrutura	Y22 X10 Y22 X21 Y22 X29	As atividades de uso do solo associadas a jazidas, cultura e infraestrutura acarretam benefícios ambientais contribuindo para reabilitação do ecossistema		
Produção agrícola X águas superficiais e subterrâneas	Y23 X3 Y23 X4	O uso das reservas hídricas do reservatório para as áreas irrigadas deverá causar uma diminuição do mesmo	Monitoramento do uso das águas do reservatório para a irrigação que compatibiliza a vazão de saída com os totais de entrada	SRH Prefeitura
Conservação de solo X jazida	Y23 X10	Medidas de conservação da camada pedológica, de modo a manter as medidas implementadas no plano de recuperação de áreas degradadas pela mineração, prevenirá contra processos erosivos e de assoreamento, contribuindo para o equilíbrio do sistema fluvial		SRH
Produção agrícola X cobertura vegetal X zona antrópica	Y23 X11 Y23 X14	As áreas potencialmente agricultáveis encontram-se sujeitas a derrubadas denegrindo sua biocenose, por outro lado, ajuda na sobrevivência da população humana carente da região		EMBRAPA
Produção agrícola X abastecimento X lazer X emprego e renda X migração	Y23 X24 Y23 X25 Y23 X26 Y23 X27	Impacto positivo pelo aumento da oferta de alimentos, lazer e emprego, repercutindo na diminuição a migração	é necessário a assistência da EPACE para aumentar a produtividade	Produtores EPACE

**TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO.
AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)**

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Assistência técnica X erosão X assoreamento X taludes X contaminação	Y24 X5 Y24 X6 Y24 X7 Y24 X8	A falta de assistência técnica trará consequências imprevisíveis às variáveis erosão, assoreamento e contaminação, diminuindo a produtividade, empobrecendo o solo e diminuindo a lucratividade	Necessidade de implantação de atividades de extensão rural	EMATERCE DNOCS SRH
Assistência técnica X emprego e renda	Y24 X25	Impacto positivo pelo aumento da produtividade das culturas		EPACE produtores
Assistência técnica X abastecimento	Y24 X27	Impacto positivo pelo aumento da disponibilidade de alimentos		EPACE produtores
Reflorestamento X qualidade do ar	Y25 X2	O reflorestamento das áreas marginais (faixas de proteção), bem como das áreas de jazidas de empréstimo e canteiro de obras, restabelecerão em parte o equilíbrio atmosférico natural (umidade, evaporação, evapotranspiração) implicando na melhora da qualidade do ar	Com a conclusão das obras, elaborar e executar adequadamente um plano racional de reflorestamento para as áreas que foram degradadas (canteiro de obras e jazidas de empréstimo)	Consultora IBAMA
Reflorestamento X águas superficiais e subterrâneas	Y25 X3 Y25 X4	Uso de faixas de proteção nas áreas marginais do açude irá contribuir para a diminuição do assoreamento e turbidez das águas do reservatório, mantendo o equilíbrio natural Assim como elevará a qualidade dos aquíferos subterrâneos já que a existência da faixa de proteção implica na filtragem natural da águas superficiais, devido ao acúmulo de matéria orgânica nos solos	Plano de desmatamento	Consultora IBAMA

TABELA 7.1 - DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS PREVISTOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO. AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ. (continuação)

COMPONENTES DO PROJETO X AMBIENTE	LOCALIZAÇÃO MATRIZ DE AVALIAÇÃO	IMPACTOS PREVISTOS/ COMENTÁRIOS	MEDIDAS MITIGADORAS	ÓRGÃOS DE ATUAÇÃO
Reflorestamento X erosão X assoreamento X taludes X contaminação	Y25 X5 Y25 X6 Y25 X7 Y25 X8	O reflorestamento das áreas desmatadas para a execução das atividades de engenharia, irão proporcionar a recomposição/reabilitação paisagística e conseqüentemente retomada da produtividade primária estabilizando o ecossistema envolvido		SRH
Assistência técnica X jazidas de empréstimo	Y25 X10	Deverá proporcionar a correta aplicação nas medidas apresentadas assegurando a qualidade técnica das medidas ambientais implantadas		SRH
Reflorestamento X cobertura X tetrápoda X mesofauna X artrópodes X caatinga X ambiente lacustre X zona antrópica X mesofauna	Y25 X11 Y25 X12 Y25 X13 Y25 X14 Y25 X15	A prática do reflorestamento em torno do açude e nas demais áreas de reservas ecológicas a montante e a jusante propicia um ressurgimento da flora e fauna local	Realização adequada do plano de desmatamento racional do açude	IBAMA
Infra-estrutura X jazidas de empréstimo	Y27 X10	Para a alteração dos técnicos envolvidos e equipamentos utilizados, a infra-estrutura deverá ser implantada nas proximidades das jazidas de material rochoso, contribuindo para a manutenção da estabilidade do sistema natural e de engenharia implantado		SRH

Os componentes litológicos relacionam-se diretamente com a cobertura pedológica e esta, submetida a usos inadequados (broca e queimadas, plantio em áreas com declividades acentuadas, não emprego de técnicas de controle de erosão e lixiviação do solo, entre outros), representa um importante indicador de deficiência sócio-econômica para a região. A disponibilidade de água e o emprego de técnicas de irrigação intensiva (áreas de campos existentes nas regiões de cimeira dos pediplanos), a partir da construção do açude, favorecerá um desenvolvimento sustentado em bases geossistêmicas e a consequente melhoria da qualidade ambiental.

As encostas que compõem os divisores da bacia hidráulica evidenciaram um predomínio de morfogênese, em detrimento de elementos pedológicos, uma vez que foram classificados solos litólicos. As medidas de controle erosivo também deverão ser mantidas para as áreas de relevo de encosta, em contato com a lâmina d'água evidenciada na cota máxima e nas margens sazonais do açude, durante os períodos de estiagem.

As atividades sócio-econômicas foram relacionadas essencialmente com agropecuária de extensão. Mas uma outra atividade identificada foi a exploração mineral, com a retirada de areia dos rios e pequenos riachos da região e brita a partir de rochas do embasamento cristalino. Estas atividades deverão levar em consideração um novo aporte de água para a região, originado com a construção do Açude Souza, e desta forma a realização de estudos ambientais deverão levar em conta que a produção de processos erosivos nas encostas e a retirada de areia à jusante do eixo barrável, deverá ser realizada com restrições, devido vulnerabilidades elevadas destas morfologias a estas ações antrópicas.

A confecção de um estudo detalhado que envolveu aspectos fitossociológicos, possibilitou a quantificação da caatinga mata ciliar e como consequência a interação de suas estruturas com atividades antrópicas, relacionadas com uso e ocupação do solo, uma vez que os parâmetros definidos foram adequados para caracterizar mata secundária e degradação da cobertura vegetal. Ficou também evidenciado através dos resultados obtidos com a caracterização e diagnóstico do meio biótico, formas de desmatamento da bacia hidráulica, de modo a evitar eutrofização do recurso hídrico a ser originado.

Os estudos que caracterizaram a fauna e flora da região, deverão ser utilizados para monitoramento das intervenções previstas para a implantação do reservatório, pois evidencia as condições atuais, sem a presença na área de açudes de médio a grande porte.

As condições atmosféricas representaram um dos principais elementos sínteses da paisagem, pois interagem com a dinâmica dos processos de transporte de sedimentos e definem as características básicas da fauna e flora da área de influência direta do reservatório

As atividades econômicas da área de entorno do reservatório a ser construído deverão ser acrescidas de outros indicadores relacionados com a melhoria da produtividade agropostoril, devido principalmente à quantidade de água a ser gerada pelo barramento. Os dados obtidos com o estudos dos aspectos sócio-econômicos, deverão ser utilizados como parâmetros para a definição de modelos evolutivos, de modo a identificar modificações na qualidade de vida da população envolvida com a produção de alimentos e utilização de água potável. Trata-se portanto de um excelente indicador para a definição dos resultados relacionados com a qualidade ambiental.

Um outro importante elemento gerado pelo diagnóstico ambiental e que deverá ser utilizado como indicador da qualidade ambiental da região foi caracterização temática (abiótica, biótica e sócio-econômica) do território envolvido com a construção do açude. A compartimentação do território em unidades ambientais, possibilitou a definição dos processos dinâmicos envolvidos com as entidades físicas do espaço e as tendências e necessidades de uso e ocupação do solo.

A constante utilização do EIA/RIMA para planejamento das atividades relacionadas com a utilização sócio-econômica do açude possibilita melhoria no planejamento das atividades rurais e urbanas, relacionadas diretamente com a produção agropecuária e abastecimento d'água da cidade de Canindé.

A tabela 7.2 mostra as principais unidades geo-ambientais definidas na área de influência direta do empreendimento, com os componentes naturais que foram diagnosticados. Esta tabela mostra a interdependência e as correlações existentes entre os componentes ambientais.

7.3 - Capacidade-Suporte e Vulnerabilidade

O conhecimento das vulnerabilidades e potencialidades ambientais é crucial para as propostas de uso e ocupação do solo. De sua análise e síntese irão resultar as orientações e restrições à apropriação dos territórios, fundamentadas a partir da compartimentação temática e compreensão da distribuição espacial da energia impulsionadora das transformações estruturais dos sistemas naturais e antrópicos.

**TABELA 7.2 - PRINCIPAIS GEOSSISTEMAS, COMPONENTES NATURAIS E ECODINÂMICA
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ.**

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	COMPONENTES NATURAIS					ECODINÂMICA E VULNERABILIDADE À OCUPAÇÃO
	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	HIDROLOGIA	SOLOS	VEGETAÇÃO	
Planície Fluvial	<p>QUATERNARIO sedimentos fluviais granulação variando desde grânulo e areia muito grossa a fração silte argila, relacionados com a fácies de fundo de canal e barras de meandros. A mineralogia básica e composta por quartzo, feldspatos, micas, minerais pesados, fragmentos de rocha e matéria orgânica. Ao longo dos rios e riachos foram mapeados os sedimentos inconsolidados, denominados de cara de fundo de canal. São depósitos estreitos e encaixados entre as rochas do embasamento cristalino.</p>	<p>Representa uma sequência de morfologias definidas a partir do fluxo fluvial, com terraços elevados dispostos em contato com as vertentes do Rio Juriti. O canal define uma composição de sistema meandrante aberto e anostomoso, com bancos de areia dispostos no leito principal. Os bancos de areia definem um regular aporte de material de fundo de canal. Os afluentes são riachos originados nos maciços residuais e em vertentes suaves. O contato com o embasamento define uma topografia plana com rampas suaves. Os terraços são estreitos e encaixados nas rampas do embasamento. Em grande parte são vegetados por mata de caatinga, com raros exemplares de mata ciliar, o que favorece os processos morfogenéticos, em áreas de domínio do fluxo fluvial mais intenso (período de cheias) o que proporciona inundações temporárias e riscos ambientais.</p>	<p>Escoamento superficial em canal fluvial, com rede definida a partir da bacia hidrográfica do Rio Curu e localmente pelo Rio Juriti. Os recursos hídricos acumulados em açudes na área de influência direta (total de 9 açudes de pequeno porte), serão inundados pela bacia hidráulica do Açude Souza. Nos terraços fluviais evidencia-se a formação de um aquífero livre, associado aos sedimentos arenosos, com porosidade e permeabilidade características. Os rios e riachos são temporários e a densidade apresentada na área de influência direta evidencia o predomínio de escoamento superficial.</p>	<p>Solos aluviais com teores regulares de matéria orgânica, distróficos. Ocorrem associados aos terraços fluviais. São utilizados para o plantio de culturas de subsistência.</p>	<p>Complexo vegetal bastante danificado pelas ações antrópicas, com campos de carnaúbas e mata ciliar restritos.</p> <p>Complexo vegetal regional de planície fluvial.</p> <p>Cobertura vegetal arbustiva secundária aberta à montante e jusante do eixo planejado para o barramento.</p>	<p>Ambientes instáveis e fortemente instáveis (planície de inundação) com vulnerabilidade alta. Em terraços mais elevados em contato com as rampas dos interflúvios, são relativamente estáveis, com possibilidade de impactos relacionados com enchentes históricas. Vulneráveis à contaminação por efluentes domésticos, industriais e contaminação por agrotóxicos, devido à presença de aquífero e uma densa rede de drenagem superficial. Os terraços fluviais existentes dentro da área de influência direta serão submergidos pela bacia hidráulica planejada.</p>

**TABELA 7.2 - PRINCIPAIS GEOSSISTEMAS, COMPONENTES NATURAIS E ECODINÂMICA
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO AÇUDE SOUZA - MUNICÍPIO DE CANINDÉ.**

(Continuação)

UNIDADES GEOAMBIEN- TAIS	COMPONENTES NATURAIS					ECODINÂMICA E VULNERABILIDADE A OCUPAÇÃO
	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	HIDROLOGIA	SOLOS	VEGETAÇÃO	
Depressão Sertaneja	PRÉ-CAMBRIANO - Rochas metamórficas do Complexo Nordestino A litologia da área de influência direta é composta por rochas gnáissicas e migmatíticas A mineralogia macroscópica básica é constituída por feldspatos, micas, quartzo, granada, minerais opacos A xistosidade é variada e de acordo com processos tectônicos e grau metamórfico Os dobramentos e falhamentos foram originados de acordo com processos tectônicos que estruturaram a crosta continental Afloram ao longo do leito fluvial e nas encostas e divisores da bacia hidáulica	Superfície dômica suave, fracamente dissecada Rochas do embasamento definem um complexo sistema denudacional e processos intempéricos e erosivos diretamente relacionados aos tipos litológicos e estruturas geofísicas O transporte de sedimentos em direção ao vale é acelerado pelo desmatamento das encostas Os maciços residuais estão afastados da área de influência direta do empreendimento, mas direcionam o escoamento superficial e aporte de material de fundo de canal e em suspensão	Drenagem dendrítica devido à predominância do escoamento superficial Suave a moderada relação entalhe / processo erosivo com o sistema de falhas	Solos Litólitos Eutróficos, solos pouco desenvolvidos, assentamento direto sobre a rocha ou sobre horizonte C, reduzida camada de material intemperizado	Caatinga aberta secundária evidenciando desmatamento intensivo Contato com terraço fluvial é realizado por mata secundária com raros indivíduos de cobertura ciliar	Ambiente estável com vulnerabilidade moderada em áreas de topo e terrenos mais planos A vulnerabilidade diminui nas encostas e no contato com os terraços fluviais

007124

A vulnerabilidade dos geossistemas naturais como resultado de impactos relacionados com a implantação e operação de equipamentos urbanos e rurais, poderá ser tratada a partir dos componentes mais elementares do meio ambiente, porém, associados com a dinâmica dos indicadores de qualidade ambiental. Para iniciar com a definição de vulnerabilidades do meio ambiente envolvidas com as ações antrópicas, poderão ser analisadas as seguintes *físicas* - relacionadas com a dinâmica das ações antrópicas e interferências nos processos energéticos naturais, *econômicos* - distribuição de renda, mão de obra efetiva e qualidade de vida, *sociais* - educação, cultura, saúde. Estes componentes irão definir graus de vulnerabilidades de acordo com as intervenções no meio ambiente relacionadas com um modelo de uso e ocupação, monitoramento dos indicadores ambientais, gerenciamento dos métodos e técnicas empregados, manejo integrado visando sustentabilidade ambiental. Esta abordagem interfere na mitigação dos impactos ambientais e, portanto, está relacionada com a composição de indicadores de qualidade ambiental e a definição das reações ambientais com as intervenções existentes e planejadas.

A capacidade de suporte ambiental foi definida como a habilidade dos ambientes em acomodar, assimilar e incorporar um conjunto de atividades antrópicas sem que suas funções naturais sejam fundamentalmente alteradas em termos de produtividade primária, propiciada pela biodiversidade e que ainda proporcionem padrões de qualidade de vida aceitáveis às populações que habitam estes ambientes. O zoneamento foi fundamental para tornar evidente a delimitação destes componentes interativos e sistêmicos, resultando na definição de técnicas, projetos e programas relacionados com manejo ambiental e fundamentos para a pesquisa, proteção e recuperação ambiental, bem como ações de educação para uma nova atitude e postura de abordagem ambiental.

Na área que será construído o açude Souza foram evidenciados alguns elementos que podem ser caracterizados como de vulnerabilidade ambiental. Estão relacionados com assoreamento da bacia hidrográfica, possibilidade de eutrofização, baixos níveis de nutrientes dos solos, necessidade de monitoramento das condições atmosféricas, projetos locais de agricultura e pecuária intensiva.

A capacidade de suporte das unidades geomorfológicas está relacionada com a manutenção da dinâmica do escoamento superficial, de modo a não alterar os volumes de sedimentos transportados no fundo de canais fluviais e em suspensão. O aceleração de processos erosivos, evidenciados em encostas íngremes, devido ao desmatamento e plantio de culturas de subsistência, superam o potencial de suporte dos divisores da bacia hidráulica do açude, elevando a quantidade de material areno-argiloso no leito dos canais e na bacia hidráulica do açude.

7.4 - Desenvolvimento de Atividades Sócio-Econômicas

A seguir serão apresentadas sugestões relacionadas com uma série de atividades sócio-econômicas, as quais deverão ser desenvolvidas, mediante alternativas locacionais, espaço-temporais e prioridades administrativas, mas necessárias para a melhoria da qualidade de vida da população e mitigação dos impactos gerados pela construção do reservatório

Para manter uma relação adequada de uso e ocupação do solo, entre os recursos naturais e as atividades sócio-econômicas, serão recomendadas a seguir uma seqüência ordenada de ações, as quais foram fundamentadas na manutenção da capacidade-suporte do geossistema que irá receber um reservatório do porte planejado para o Açude Souza

A necessidade de utilizar uma equipe técnica multidisciplinar para implantar e gerenciar atividades econômicas relacionadas com obras de açudagem irá possibilitar um uso eficiente do recurso hídrico

7.4.1 - A Atividade Agropecuária

O setor sócio-econômico do entorno geográfico do açude Souza no município de Canindé, está na atualidade vinculado diretamente com a produção agropecuária. Nesta atividade destaca-se a pecuária bovina extensiva e os cultivos agrícolas de subsistência

Buscando formas de mitigar os impactos sociais provocados pela desapropriação de terras e o reassentamento da população atingida pelas águas do açude, sugere-se as alternativas, a seguir apresentadas, de meios de produção e formas de manejo ambiental

Inicialmente deve-se realizar estudos prévios do potencial produtivo das terras onde os colonos serão reassentados, afim de que lhes sejam assegurado o poder de autosustentabilidade no que consiste à produção agropecuária. Neste sentido não apenas a fertilidade edáfica deve ser considerada, mas também a disponibilidade hídrica necessária às atividades produtivas

É recomendável a otimização da produção agropecuária, com a melhoria de matrizes bovinas e o manejo agropastoril adequado. A utilização da pastagem nativa melhorada e o aproveitamento de árvores e arbustos forrageiros nativos são formas de se alcançar uma

estabilidade produtiva equilibrada com o potencial natural da caatinga local. Propõe-se que sejam conservadas as forrageiras nativas e, ainda, que sejam introduzidas árvores e arbustos nas áreas degradadas.

Entre as árvores e arbustos potencialmente recomendados para o aproveitamento forrageiro na pecuária extensiva destacam-se

jurema preta (*Mimosa acuttipula*)

sabiá (*Mimosa caesalpinhaefolia*)

tuico (*Parkinsonia acuttipula*)

É necessário conservar espaço entre árvores e arbustos para o desenvolvimento de gramíneas e plantas herbáceas, que além de contribuírem na diminuição da erosão e aumento da infiltração hídrica no subsolo, também irão ser utilizadas como pastagem pelo gado.

Entre as formas de manejo das árvores e arbustos destaca-se a poda, que deve ser efetuada no início do período chuvoso, impedindo nesse período a presença do gado, e o terreno pode ser explorado com a agricultura de subsistência, com espécies anuais como o milho, feijão, jerimum, etc.

Nesta alternativa de manejo integral entre a agricultura e a pecuária extensiva, é necessário realizar uma rotação no uso das parcelas, ora cultivadas, ora utilizadas pelo gado. O estabelecimento de parcelas para rotação de formas de uso dependerá da extensão das propriedades, bem como do número de cabeças de gado.

Deve-se considerar também a possibilidade de criação de caprinos e ovinos, que não é muito desenvolvida localmente. Potencialmente, primeiro os caprinos depois os ovinos e finalmente os bovinos, que tem um maior poder de aproveitamento das pastagens e forrageiras nativas.

A utilização de cobertura morta ("mulch"), como restos de cultivos ou arbustos e árvores que forem podados ou cortados, devem permanecer recobrando o solo a fim de melhorar sua estabilidade cronológica. Com a cobertura morta obtém-se uma melhor estrutura física dos horizontes superficiais, aumentando ainda o teor de matéria orgânica e o poder de infiltração das águas superficiais, diminuindo assim a capacidade erosiva das precipitações pluviais na superfície da bacia hidráulica do açude.

Por meio da adubação orgânica (esterco e restos orgânicos) e da adubação verde pode-se ampliar a produtividade a médio prazo, tanto na exploração pecuária como no cultivo de subsistência

O guandú (*Cajanus cajan*) é indicado para a região para ser utilizado na adubação verde ou como fonte de alimento para o gado, quando triturado e misturado com outros tipos de forrageiras. Quando utilizado como adubo verde, deve ser cortado antes da frutificação. Resultados de pesquisa de campo indicam uma grande melhoria nas produções de cana-de-açúcar e milho após a utilização do guandú.

Outras leguminosas, tais como feijão de porco e mucuna preta, podem ser utilizadas tanto na adubação verde como no uso como forragem, conforme recomendação agrônômica mais detalhada em função de tipos de solo e disponibilidade hídrica.

A organização de pequenas cooperativas ou associações de produtores rurais dos assentamentos poderá facilitar o armazenamento, o beneficiamento e a comercialização dos produtos agrícolas, pois, quando a comercialização é feita através de uma cooperativa os produtores agrícolas podem ter um maior poder de barganha no mercado.

O beneficiamento de alguns produtos, como por exemplo a fabricação de queijos e carne do sol, quando realizado através de associações ou cooperativas, ganha na facilidade de acesso ao apoio técnico e financeiro de órgãos como o NUTEC, ESPLAR, BNB e outras instituições financeiras, que tanto podem dar apoio no sentido de "know-how" de produção e beneficiamento agropecuário, como também financiar pequenos projetos.

Também deverão ser desenvolvidos estudos visando o aproveitamento hidroagrícola dos solos irrigáveis existentes na área de jusante do reservatório.

7.4.2 - Aquicultura

A efetivação do açude Souza em função de seu potencial hídrico ampliará substancialmente as possibilidades de produção do setor primário, principalmente no que concerne a aquicultura. No reservatório do açude será possível efetivar criatório de diferentes espécies de peixes de água doce, como cará, tilápia, curimatã e tambaqui.

O DNOCS - Departamento Nacional de Obras contra as Secas com sua larga experiência em piscicultura tem todas as possibilidades técnicas de realizar o peixamento do açude. Analisando-se as qualidades físico-químicas e biológicas, bem como o volume hídrico do açude, será possível estabelecer as espécies piscícolas a serem implantadas em um possível projeto de piscicultura, bem como a sua densidade populacional.

Com relação às propriedades periféricas ao perímetro molhado da barragem também podem ser implantados tanques para criação de peixes. Outra possibilidade econômica para a população é a carcinocultura através da produção do camarão da malásia, também criado em tanques.

No caso específico do criatório de camarões faz-se necessário a utilização de uma tecnologia mais sofisticada, problema este que pode ser suplantado através de uma adequada orientação e assessoria técnica.

Como as outras atividades do setor primário, sugere-se a organização dos produtores em cooperativas.

7.4.3 - Comércio

A ampliação de atividades dos setores produtivos básicos e a possível instalação de novos assentamentos agropecuários e áreas de lazer nas margens do açude certamente possibilitará um maior desenvolvimento comercial local.

No planejamento da efetivação de novos assentamentos dos atuais moradores da área atingida pela barragem, deve-se oferecer oportunidades de continuidade de condições de trabalho aos atuais comerciantes. Além de estrutura física adequada para realização de suas atividades, faz-se necessário propiciar facilidades de crédito financeiro para adequar suas mercadorias de acordo com as novas demandas da comunidade.

Em função da construção do açude se criarão áreas de lazer com a balneabilidade e esportes náuticos, além do aproveitamento da beleza paisagística pela população da região do município de Canindé e imediações. Dessa forma será possível também explorar o potencial turístico e de lazer por meio da atividade comercial através de bares e lanchonetes. A prioridade de

aproveitamento deste comércio deve ser dada a membros da comunidade residente na área atingida pelo açude

Por outro lado a possível instalação de cooperativas de produtores agropecuários e de outras atividades afins, pode facilitar a criação de centrais de abastecimento comunitários

7 4 4 - Saneamento Básico

A transferência de parte da população atual das margens do riacho Souza para novas áreas possibilitará a organização de um sistema adequado de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e acondicionamento do lixo. Exames qualitativos permitiram avaliar as condições físico-químicas e bacteriológicas das águas destinadas ao abastecimento residencial, sejam elas de superfície ou subterrâneas

O sistema de captação, armazenamento, tratamento e distribuição das águas deve ser devidamente planejado, optando-se conforme o necessário por soluções individualizadas ou coletivas

Com relação a soluções individualizadas é possível adaptar um sistema de calhas nos telhados das casas que conduzam a uma grande cisterna que armazene as águas das chuvas para serem utilizadas nos períodos de estiagem. Outra alternativa consiste na perfuração de cacimba ou poço para cada residência, em função do potencial hídrico subterrâneo de cada localidade. Entre os cuidados na construção dos poços e cacimbas, deve ser observada a distância adequada entre sua localização e os depósitos de esgotos. Nas normas brasileiras determina-se a respeito as seguintes distâncias

- a) entre o poço e a fossa seca - 15 metros
- b) entre o poço e o tanque séptico - 15 metros
- c) entre o poço e o sumidouro - 30 metros
- d) entre o poço e a fossa negra - 45 metros

Quanto às soluções coletivas pode-se instituir um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e distribuição de águas do açude Souza. As possibilidades e limitações de

abrangência desse sistema dependerá da distância das comunidades com relação ao açude e o custo de distribuição

As águas servidas nas residências podem ser reaproveitadas conforme os seus níveis e tipo de contaminação. Despejos hídricos que não possuam contaminação bacteriológica ou de coliformes poderão ser aproveitados na irrigação de árvores frutíferas localizadas nos quintais das propriedades rurais.

Os resíduos fecais podem ser acondicionados em fossas sépticas devidamente impermeabilizadas, de forma a impedir a contaminação dos lençóis freáticos.

Poderão ser utilizadas fossas com duas camadas, cada uma delas permite um uso anual para 6 pessoas, sendo em seguida vedada com cimento, deixando os dejetos fermentarem naturalmente passando a utilizar a outra câmara. Quando esta câmara estiver preenchida, após um ano, retira-se o material já mineralizado da anterior, o qual poderá ser utilizado como adubo orgânico sem qualquer implicação de ordem sanitária.

O acondicionamento, coleta e disposição do lixo é recomendado que seja realizado de forma unifamiliar, separando-se o material orgânico do não biodegradável. Com os dejetos orgânicos pode-se preparar adubos para ser utilizado como fertilizantes naturais nos cultivos agrícolas.

Quando ao material de degradação mais lenta deve-se buscar soluções específicas como a queima, enterramento ou reciclagem quando assim for possível.

Os lançamentos de águas servidas e de resíduos sólidos devem ter a preocupação de não influir na qualidade dos mananciais hídricos superficiais e do subsolo, principalmente os vinculados à bacia hidráulica do açude Souza.

7 4 5 - Saúde

Para a melhoria das condições de saúde da população local, é recomendável o funcionamento de um posto médico-odontológico, onde haja no mínimo atendimentos semanais. No entanto este posto deve funcionar de forma permanente através da atuação de agentes de saúde,

no que consiste a prestação de atendimentos básicos e devidas orientações quanto aos cuidados da saúde

O funcionamento do posto de saúde deve ser da competência da administração municipal, o que não impede no entanto que este receba apoio institucional a níveis Estadual e Federal

Medidas de ordem sanitária devem ser tomadas junto à população, como por exemplo exames médicos e análises clínicas periódicas afim de efetuar o controle de doenças infecto-contagiosas e verminoses

Deve-se instituir programas de orientação educacional de formas convencionais e não convencionais, objetivando fornecer às comunidades conhecimentos básicos de higiene, sanitário e prevenção de doenças contagiosas

7 4 6 - Educação

De uma forma geral o setor educacional necessita ser melhorado, seja quanto à sua estrutura como também ao seu funcionamento. Buscando atingir a formação educacional de toda a população é recomendável a atuação em diferentes direcionamentos, seja através da Educação Formal e/ou da Educação não Formal

- Educação Formal

O assentamento deve receber a devida infra-estrutura física para funcionamento de escolas com planos de funcionar até o 1º grau maior, conforme a formação progressiva dos alunos. Recomenda-se também que se adequem estruturas necessárias à prática de esportes para os discentes

A administração da escola deve ser de competência municipal, e deverá ser inserida dentro de programas a nível estadual e federal referentes a concessão de merenda, material escolar, etc

Com relação ao atual corpo docente, seria bastante benéfico em termos educacionais organizar-se cursos de reciclagem para os mesmos, a nível de Secretaria Municipal de Educação, com uma provável colaboração das universidades existentes no Estado

Podem ser inseridas, a nível de escolas públicas, atividades e programas vinculados a aprendizagem profissional (agricultura, artesanato, etc), Educação Ambiental e Sanitária e atividades esportivas e culturais Os alunos podem trabalhar junto à comunidade através de programas de arborização, além de poderem construir nas próprias escolas hortas que venham a melhorar a qualidade da merenda escolar

Para a população adulta não alfabetizada, sugere-se a efetivação de cursos noturnos destinados à alfabetização Esses cursos podem e devem também incluir a administração nas áreas profissionais, ambientais, saúde pública, etc

- Educação Não Formal

A formação educacional das comunidades locais não pode depender exclusivamente da escola pública convencional Deve ser estimulada a promoção de eventos em diferentes sentidos

Com a construção do açude surgirá uma nova realidade no espaço geográfico local, modificando-se substancialmente a realidade ambiental e influenciando diretamente em algumas atividades sócio-econômicas E portanto necessário informar a população sobre as condições ambientais e sobre o seu relacionamento com o meio para uma melhor conservação ecológica

Programas de Educação Ambiental e Sanitária devem atuar junto à população, orientando formas de manejo na produção agropecuária e na utilização de recursos naturais como as águas e a cobertura vegetal Orientações no sentido de instalações de hortas comunitárias com a utilização de técnicas de agricultura orgânica, sistemas de coleta e reciclagem do lixo, formas alternativas de tratamento de água, higiene pública, uso de plantas medicinais e outras ações, podem em muito melhorar a qualidade de vida da população

Como meios de ação, pode-se promover cursos, palestras, seminários, além da elaboração de cartilhas e “folders” informativos em uma linguagem acessível à população

A Educação não Formal pode atuar também no estímulo de atividades produtoras por meio de formação em atividades profissionais alternativas Pode-se instituir cursos de artesanato em couro e cerâmica, técnicas de curtume de peles, talha, rendas, entre outras formas de manifestação cultural que possam também trazer um retorno econômico

8 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

8.1 - Introdução

Através de pesquisa em instrumentos legislativos federais, estaduais e municipais, será apresentado a seguir uma sequência de leis, decretos, resoluções, que deverão ser utilizados para os procedimentos legais e orientação de todos os envolvidos com o projeto de construção do Açude Souza

É importante salientar que a construção de barragens e portanto a formação de reservatórios, não pode ser executada sem a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto sobre Meio Ambiente - RIMA, conforme a Resolução Nº 001/86 do CONAMA, órgão este instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente em 1981

8.2 - Legislação Federal

CAPÍTULO II DA UNIÃO

Art. 23 É de competência comum da União do Estados, do Distrito Federal e dos Municípios

- I- zelar pela guarda da Constituição, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público,
- II- cuidar da saúde e assistência pública, da proteção e garantia das pessoas portadoras de deficiência,
- III- proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico, e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos,
- IV- impedir a evasão, a destruição e a descaracterização de obras de arte e de outros bens de valor histórico, artístico e cultural,
- V- proporcionar os meios de acesso à cultura, a educação e à ciência,

- VI- proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas,
- VII- preservar as florestas, fauna e a flora,
- VIII- fomentar a produção agropecuária e organizar o abastecimento alimentar,
- IX- promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico,
- X- combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização social dos setores desfavorecidos,
- XI- registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos da pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios,
- XII- estabelecer e implantar política de educação para segurança do trânsito

Parágrafo Único Lei complementar fixará normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional

Art. 24 Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre

- I- direito tributário, financeiro, penitenciário, econômico e urbanístico,
- II- orçamento,
- III- juntas comerciais,
- IV- custas de serviços forenses,
- V- produção de consumo,
- VI- florestas, caça, pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle de poluição,
- VII- proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico,
- VIII- responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico
- IX- educação, cultura, e desportos,
- X- criação, funcionamento e processo do juizado de pequenas causas,
- XI- procedimento em matérias processual,

- XII- previdência social, proteção e defesa da saúde,
- XIII- assistência jurídica e defensoria pública,
- XIV- proteção e integração social das pessoas portadoras de deficiência,
- XV- proteção a infância e a juventude,
- XVI- organização, garantias, direitos e deveres das polícias civis

Parágrafo 1º No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a esclarecer normas gerais

Parágrafo 2º A competência da União legislar sobre normas gerais exclui a competência suplementar dos Estados

Parágrafo 3º Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender as suas peculiaridades

Parágrafo 4º A superveniência da lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que for contrário

CAPÍTULO VI

DO MEIO AMBIENTE

Art. 225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações

Parágrafo 1º Para assegurar a efetividade deste direito, incube ao Poder Público

- I- preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas,
- II- preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético,

III- definir, todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção,

IV- exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo de impacto ambiental, a que se dará publicidade,

V- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente,

VI- promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente,

VII- proteger a fauna e flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam animais a crueldade

Parágrafo 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei

Parágrafo 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentes da obrigação de reparar os danos causados

Parágrafo 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira, são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais

Parágrafo 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadas pelos Estados por ações discriminatórias, desnecessárias à proteção dos ecossistemas naturais

Parágrafo 6º. As usinas que operam com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas

Relação e Discriminação da Legislação Federal

Leis Federais

Lei nº 4 771, de 15 06 65 - Institui o Código Florestal

Lei nº 5 197, de 03 01 67 - Dispõe sobre proteção à fauna silvestre e dá outras providências

Lei nº 4 089, de 13 06 67 - Dispõe sobre erosões

Lei nº 4 717 de 29 06 68 - Regula a ação popular

Decreto Lei nº 221, de 28 02 67 - Dispõe sobre proteção e estímulos à pesca

Lei nº 6 225 de 14 06 75 - Dispõe sobre a discriminação, pelo Ministério da Agricultura, sobre as regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão

Lei nº 6 513, de 20 12 77 - Dispõe sobre a criação de áreas especiais e de locais de interesse turístico e dá outras providências

Lei nº 6 53, de 15 06 78 - Dispõe sobre impactos sobre a flora, mineração e dá outras providências

Lei nº 6 766, de 19 12 79 - Dispõe sobre parcelamento do solo urbano e dá outras providências

Lei nº 6 803, de 02 07 80 - Dispõe sobre diretrizes básicas para zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição e dá outras providências

Lei nº 6 902, de 27 04 81 - Dispõe sobre a criação de estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e dá outras providências

Lei nº 6 938, de 31 08 81 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outra providências

Lei nº 7 347 de 24 07 85 - Disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados ao Meio Ambiente, ao Consumidor , a Bens e Direitos de Valor Artístico, Estético, Histórico, Turístico e Paisagístico, e dá outras providências

Lei nº 7 661, de 16 05.88 - Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências

Lei nº 7 735, de 22 02 89 - Dispõe sobre a Secretária Nacional do Meio Ambiente - SEMA e da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca - SUDEPE, e criação do Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e dá outras providências

Lei nº 7 735, de 22 02 89 - Dispõe sobre a extinção da Secretaria do Meio Ambiente - SEMA e da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca - SUDEPE, e a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA, e dá outras providências

Lei nº 7 754, de 14 04 89 - Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências

Lei nº 7 797, de 10 07 89 - Cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente

Lei nº 7 803, de 16 06 89 - Altera redação da Lei nº 4 771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº 6 535, de 15 de junho de 1978 e 7 511, de julho de 1986

Lei nº 7 804, de 20 11 89 - Altera Lei nº 6 938, de 31 de agosto de 1981, a Lei nº 6 803, de 02 de junho de 1980, a Lei nº 6 902, de 21 de abril de 1981 e dá outras providências

Lei nº 7 886, de 20 11 89 - Regulamenta o artigo 43 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e dá outras providências

Lei nº 8 028, de 12 04 90 - Altera Lei nº 6 938, 21 de agosto de 1981

Decretos Federais

Decreto nº 24 643, de 10 06 34 - Institui o Código das Águas

Decreto nº 28 481, de 29 06 61 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País, e dá outras providências

Decreto nº 303, de 28 02 67 - Cria o Conselho Nacional de Poluição Ambiental e dá outras providências

Decreto nº 75 583, de 09 04 75 - Regulamenta a Lei nº 6 138

Decreto nº 1 413, de 14 08 75 - Dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente provocado por atividades industriais

Decreto nº 76 389, de 03.10.75 - Regulamenta a Lei nº 6 225, de 14 07 75

Decreto nº 81 107, de 22 12 77 - Define o elenco de atividades consideradas de alto interesse para o desenvolvimento e a segurança nacional, para efeito do dispositivo nos artigos 1º e 2º do Decreto-Lei nº 1 413, de 14 de agosto de 1975

Decreto nº 83 540, de 04 06 79 - Regulamenta a aplicação da Convenção Internacional sobre a Responsabilidade Civil em danos causados por poluição por danos causados por poluição por óleos e dá outras providência

Decreto nº 84 486, de 24 01 80 - Dispõe sobre a erosão, uso e ocupação do solo, poluição do solo

Decreto nº 30 877, de 20 06 81 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País e dá outra providências

Decreto nº 86 176, de 06 06,81 - Regulamenta a Lei nº 6 513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de locais de Interesse Turísticos e dá outras providências

Decreto nº 86 028, de 27 08 81 - Institui em todo Território Nacional a Semana do Meio Ambiente, e dá outra providências

Decreto nº 88 351, de 01 06 83 - Regulamenta a Lei nº 6 938, de 31 de agosto de 1981 e a Lei nº 6 902, de 27 de abril de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção ambiental, e dá outras providências

Decreto nº 89 336, de 31 01 84 - Dispõe sobre Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico e dá outras providências

Decreto nº 89 532, de 06 04 84 - Acrescenta incisos ao Art 37, do Decreto nº 37, do Decreto 88 351, de 10 de junho de 1983, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente

Decreto nº 88 351, de 01 de janeiro de 1985 - Regulamenta a Lei nº 6 938, de 31 de agosto de 1981 e a Lei nº 6 902, de 27 de abril de 1981, que dispõem respectivamente sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências

Decreto nº 92,302, de 10 01 86 - Regulamenta o fundo para Reconstituição de Bens Lesados de que trata a Lei nº 7 347, de 24 de junho de 1985, e dá outras providências

Decreto nº 95 773, de 12 02 88 - Dispõe sobre a inclusão, no orçamento dos projetos e obras federais, de recursos destinados a prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural e social decorrentes desses projetos e obras

Decreto nº 97 628, de 10 04 89 - Regulamenta o artigo 21 da Lei nº 4 771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal, e dá outras providências

Decreto nº 97 632, de 10 04 89 - Dispõe sobre a regulamentação do Art 2, inciso VIII da Lei nº 6 938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências

Decreto nº 97 633, de 10 04 89 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna - CNPF e dá outras providências

Decreto nº 97 635, de 10 04 89 - Regula o Art 27 do Código Florestal e dispõe sobre prevenção e combate a incêndio, e dá outras providências

Decreto nº 97 946, de 11 06 89, - Dispõe sobre a estrutura básica do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis - IBAMA e dá outras providências

Decreto nº 99 193, de 27 03 90 - Dispõe sobre as atividades relacionadas ao Zoneamento Ecológico-econômico, e dá outras providências

Decreto nº 99 274, de 06 06 90 - Regulamenta a Lei nº 6 902, de 27 de abril de 1981 e Lei nº 6 938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências

Resoluções

Resolução / CONAMA nº 004, de 18 08 85 - Estabelece definições sobre Reservas Ecológicas

Resolução / CONAMA nº 001, de 23 01 86 - Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente

Resolução / CONAMA nº 006, de 24 01 86 - Aprovados modelos de publicação em periódicos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão a aprova modelos para publicação de licenças

Resolução / CONAMA nº 11, de 18 03 86 - Altera e acrescenta incisos na Resolução 001/86 que institui o RIMA

Resolução / CONAMA nº 026, de 13 12 86 - Cria as Câmaras Técnicas de Recursos Hídricos, Poluição Industrial, Mineração, Fauna e Flora e Agrotóxicos

Resolução / CONAMA nº 009, de 03 12 87 - Estabelece normas para realização de audiência pública para informação sobre o projeto e seus impactos ambientais e discussão do RIMA

Resolução / CONAMA nº 010, de 03 12 87 - Dispõe sobre implantação de Estações Ecológicas pela entidade ou empresa responsável por empreendimento que causem danos às florestas e outros ecossistemas

Resolução / CONAMA nº 02, de 13 06 88 - Estabelece as atividades que podem ser desenvolvidas nas Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)

Resolução / CONAMA nº 10, de 14 12 88 - Dispõe sobre Áreas de Proteção Ambiental - Zoneamento Ecológico-econômico

Portarias Federais

Portaria GM nº 013, de 15 01 76 - Dispõe sobre a classificação dos cursos de água interiores

Portaria nº 536, de 07 12 76 - Regula a qualidade de águas destinadas a balneabilidade

Portaria Interministerial nº 917, de 06 06 82 - Dispõe sobre mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo

Portaria IBAMA nº 94, de 26 01 90 - Dispõe sobre o Serviço de Defesa Ambiental na estrutura das Superintendência Estadual e no Distrito Federal

8.3 - Legislação Estadual

CAPÍTULO II

DOS BENS

Art. 19 Incluem-se entre os bens do Estado

- I- os que atualmente lhe pertencem,
- II- os lagos e os rios em terrenos de seu domínio e os que têm nascente e foz em seu território,
- III- as ilhas fluviais, lacustres e as terras devolutas não compreendidas entre os bens da União,
- IV- a dívida ativa proveniente de receita não arrecadada,
- V- os que tenham sido ou venham a ser, a qualquer título, incorporados a seu patrimônio

Parágrafo 1º. A alienação de bens imóveis do Estado dependerá, em cada caso, de prévia autorização legislativa, nas alienações onerosas, salvo os casos especialmente previstos em lei, observar-se-á o princípio da licitação, desde que o adquirente não seja pessoa jurídica de direito público interno, empresa pública, sociedade de economia mista ou fundação pública, a lei disporá sobre as concessões e permissões de uso de bens e imóveis do Estado

Parágrafo 2º Os bens públicos estaduais são impenhoráveis, não podendo, ainda, ser objeto de arresto ou qualquer medida de apreensão judicial, ressalvada a hipótese de que trata o Parágrafo 2º, do art 100 da Constituição da República

CAPÍTULO VIII

DO MEIO AMBIENTE

Art. 259 O meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e a comunidade o dever de preservá-los

Parágrafo Único Para assegurar a efetividade desse direitos cabe ao Poder Público, nos termos da lei estadual

- I- manter um órgão próprio destinado ao estudo, controle e planejamento da utilização do meio ambiente,

- II- manter o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA,
- III- delimitar, em todo território do Estado, zonas específicas para desapropriação, segundo critérios de preservação ambiental e organizados de acordo com um plano geral de proteção ao meio ambiente,
- IV- estabelecer, dentro do planejamento geral de proteção ao meio ambiente, áreas especialmente protegidas, criando através de lei, parque, reservas, estações ecológicas e outras unidades de conservação, implantando-os e mantendo-os com os serviços públicos indispensáveis às suas finalidades,
- V- limitar zonas industriais do território estadual para instalação de parque fabris, estabelecendo-os mediante legislação ordinária, vedada a concessão de subsídios ou incentivos de qualquer espécie, para a instalação de novas indústrias fora dessas áreas,
- VI- conservar os ecossistemas existentes nos seus limites territoriais, caracterizados pelo estágio de equilíbrio atingido entre as condições físico-naturais e os seres vivos, com o fim de evitar a ruptura desse equilíbrio,
- VII- adotar nas ações de planejamento uma visão integrada dos elementos que compõem a base física do espaço,
- VIII- preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas concomitantemente com a União e os Municípios, de forma a garantir a conservação da natureza, em consonância com as condições de habilidade humana,
- IX- preservar a diversidade e integridade do patrimônio genético do Estado e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de materiais genéticos, no âmbito estadual e municipal,
- X- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida e o meio ambiente,
- XI- proteger a fauna e flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade, fiscalizando a extração, captura, produção, transporte, comercialização e consumo de seus espécimes e subprodutos,
- XII- proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

- XIII- fomentar o florestamento e o reflorestamento nas áreas críticas em processos de degradação ambiental, bem como em todo território estadual,
- XIV- controlar, pelos órgãos estaduais e municipais, os defensivos agrícolas, o que se fará apenas mediante receita agronômicas,
- XV- definir as áreas destinadas a reservas florestais, criando condições de manutenção, fiscalização, reflorestamento e investimento em pesquisa, sobretudo na Chapada do Araripe,
- XVI- proibir, no território do Estado, a estocagem, a circulação e o livre comércio de alimentos ou insumos contaminados por acidentes graves de qualquer natureza, ocorrido fora do estado,
- XVII- implantar delegacias policiais especializadas na prevenção e combate aos crimes ambientais,
- XVIII- desenvolver estudos e estimular projetos, visando à utilização de fontes naturais de energia e à substituição de combustíveis atualmente utilizados em indústrias e veículos por outros menos poluentes,
- XIX- embargar a instalação de reatores nucleares, com exceção daquele destinado exclusivamente à pesquisa científica e de uso terapêutico, cuja localização e especificação serão definidas em lei,
- XX- proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos,
- XXI- registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território, autorizados pela União, ouvidos os municípios,

Art. 260 O processo de planejamento para o meio ambiente deverá ocorrer de forma articulada entre Estado, Município e entidades afins, em nível federal e regional

Parágrafo Único O sistema estadual de meio ambiente orientar-se-á para a recuperação, preservação da qualidade ambiental, visando o desenvolvimento sócio-econômico, dentro de parâmetros a serem definidos em lei ordinária que assegurem a dignidade humana e à proteção à natureza,

Art. 263 O Estado e os Municípios deverão promover educação Ambiental em todos os níveis de ensino, com vistas à conscientização pública da preservação do meio ambiente

Art. 264 Para licitação, aprovação ou execução de qualquer obra ou atividade pública ou privada potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, e/ou que comporte risco para a vida, é obrigatória, nos termos da lei estadual, a realização de estudo prévio de impacto ambiental, com a publicação do respectivo relatório conclusivo do estudo no Diário Oficial do Estado

Parágrafo 1º A lei estabelecerá os tipos de obras ou atividades que podem ser potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente e/ou que comportem risco à vida e à qualidade de vida, e disporá sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente, órgão subordinado diretamente ao Governador do Estado, em que é garantida a participação da comunidade através das entidades representativas de classe de profissionais de nível superior das áreas de engenharia, arquitetura, agronomia, biologia, medicina e direito

Parágrafo 2º Só será licenciada, aprovada ou executada a obra ou atividade, cujo relatório conclusivo de estudo prévio de que trata caput deste artigo, apreciado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente, aprovação ou execução

Art. 265 A política de desenvolvimento urbano, executada pelos Poderes Públicos Estadual e Municipal, adotará na forma da lei estadual, as seguintes providências

- I- desapropriação de áreas destinadas à preservação de mangue, lagoas, riachos e rios de Grande Fortaleza, vedadas nas áreas desapropriadas construções de qualquer espécie, exceção feita aos pólos de lazer, sem exploração comercial,
- II- desapropriação de áreas definidas em lei estadual, assegurando valor real de indenização,

- III- garantia, juntamente com o Governo Federal, de recurso destinados à recomposição de fauna e da flora em áreas de preservação ecológica,
- IV- proibição da pesca em açudes públicos, rios e lagoas, no período de procriação da espécie,
- V- proibição a indústrias, comércios, hospitais e residências de despejarem, nos mangues, lagos e rios do estado resíduos químicos e orgânicos não, tratados,
- VI- proibição de caça de aves silvestres no período de procriação, e, a qualquer tempo, no abate indiscriminado,
- VII- proibição do uso indiscriminado de agrotóxico de qualquer espécie nas lavouras, salvo produtos liberados por órgão competente,
- VIII- articulação com órgãos federais e municipais, para criação, a curto, médio e longo prazos, de mecanismo para resgatar as espécies em extinção da fauna e da flora,
- IX- fiscalização, juntamente com a União e Municípios, objetivando a efetiva proteção da fauna e da flora,
- X- instalação em cada Município, de órgão auxiliar dos órgãos federais e estaduais, na preservação da ecologia e do meio ambiente,
- XI- proibição do desmatamento indiscriminado, bem como, de queimadas criminosas e derrubadas de árvores para madeira ou lenha, punindo-se o infrator, na forma da lei

Art. 266 O zoneamento ecológico-econômico do Estado deverá permitir

- I - áreas de preservação permanente,
- II - localização de áreas ideais para instalação de parques, florestas, estações ecológicas, jardins botânicos e hortos florestais ou quaisquer unidades de preservação estaduais ou municipais
- III- localização de áreas com problemas de erosão, que deverão receber especial atenção dos governos estadual e municipal,
- IV - localização de áreas ideais para o reflorestamento

Art. 267 As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, sujeitarão a sanções administrativas na forma da lei

Art. 268 A irrigação deverá ser desenvolvida em harmonia com política de recursos hídricos e com os programas de conservação do solo e da água "

Relação e Discriminação da Legislação Estadual

Leis Estaduais

Lei nº 9 499, de 20 06 71 - Cria a Companhia de Água e Esgoto do Ceará

Lei nº 10 147, de 01 12 77 - Dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para proteção dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Fortaleza -RMF e dá outras providências

Lei nº 10 148, de 02 12 77 - Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos, existentes no estado do Ceará e dá outras providências

Lei nº 11 306, de 11 04 77 - Dispõe sobre a extinção, transformação e criação de Secretarias de Estado, cria a Secretária de Recursos Hídricos e Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente e dá outras providências

Lei nº 11 411, de 28 12 87 - Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e cria o Conselho Estadual de Meio Ambiente - COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE e dá outras providências

Lei nº 11 831, de 22 07 91 - Dispõe sobre a criação da Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará - SEDURB, e dá outras providências

Decretos

Decreto nº 14 535, de 02 07 81,- Dispõe sobre a preservação dos recursos hídricos regulamentando a Lei nº 19 148, de dezembro de 1987

Decreto nº 15 274, de 26.05 82 - Dispõe sobre as faixas de preservação de 1ª e 2ª categoria mencionada na Lei nº 10 147/77,

Decreto nº 20 067, de 26 04 89 - Aprova o Regime Interno do Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA.

Decreto nº 20 252, de 05 09 89 - Altera o Decreto nº 15 274, de 24 05 82 e dá outras providências

Outras Normas

Portaria/SEMACE nº 14, de 22 11 89 - Estabelece normas técnicas e administrativas do sistema de Licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais no Estado do Ceará

8.4 - Legislação Municipal

Lei Orgânica do Município de Canindé

CAPÍTULO IV

DO MEIO AMBIENTE

Art . 214 - O município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecológicamente saudável e equilibrado, essencial à qualidade de vida

Parágrafo Único - Para assegurar efetivamente este direito, o Município deverá articular-se com os órgãos estaduais, regionais e federais competentes e ainda, quando for o caso, com outros Municípios, objetivando a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental

Art. 221 - São áreas de proteção permanente

II - as áreas que abriguem exemplares raros da fauna e da flora, como também aquelas que

III - acudes de abastecimento de água à população

PIVOT 131

IV - as paisagens notáveis

Art. 223 - O Município criará um sistema de gestão dos recursos hídricos, através de organização municipal, com a participação da sociedade civil a nível local e dos Municípios circunvizinhos, para utilização racional, aproveitamento múltiplo, proteção das águas e defesa contra as secas, nos termos da lei municipal

Art. 224 - A Semana do Meio Ambiente de Canindé é comemorada no mês de Abril de cada ano

9 - PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO

9.1 - Introdução

O Plano de Reassentamento da População, conforme os Termos de Referência do presente estudo, é objeto de relatório específico, portanto, este capítulo se reportará somente as itens referentes ao seu detalhamento, de forma sintetizada, quais sejam

- a) Arcabouço Legal,
- b) Responsabilidades Organizacionais,
- c) Participação da Comunidade,
- d) Pesquisa Sócio-econômica,
- e) Indicações e Encaminhamento dos Beneficiários do Plano de Reassentamento,
- f) Sítio de Assentamento (Alternativas de Localização e sua Seleção),
- g) Avaliação e Compensação dos Bens Perdidos,
- h) Posse de Terra Aquisição e Transferência,
- i) Acesso ao Treinamento, ao Emprego e ao Crédito,
- j) Moradia, Infra-estrutura e Serviços Sociais,
- l) Cronograma de Implantação do Plano de Reassentamento

9.2 - Arcabouço Legal

O Estatuto da Terra (Regulamentado pela Lei Federal Nº 4 504 de 1964) promove um melhor regime de posse e uso da terra, preservando a justiça social e a produção de alimentos no país. O Instituto Brasileiro de Reforma Agrária é o órgão competente a executar as desapropriações de terras, de "per si" ou por solicitação de outros órgãos públicos, que apresentem impossibilidade legal ou financeira para desapropriar terras com fins sociais.

O valor das terras a serem indenizadas não pode ser menor que aquele calculado com base no valor declarado do imóvel para efeito do pagamento do Imposto Territorial. Neste projeto, as terras serão pagas com base nos preços indicados pela tabela de preços da SRH, que superam aqueles referidos acima. A indenização de benfeitorias do imóvel rural deve ser efetuada em dinheiro.

O Estatuto da Terra considera desapropriáveis por interesse social, as áreas do Nordeste destinadas à implantação de projetos agrícolas irrigados, promovidos pelos órgãos públicos competentes, incluindo não só os perímetros irrigados, mas também aquelas áreas destinadas à obras e serviços correlatos e às comunidades rurais

A Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará tem competência para efetuar desapropriações de terras com fins sociais, mediante Decreto de Desapropriação, elaborado para cada caso em particular

Quanto à questão de diferentes usos dos solos, ainda no âmbito federal, o Código Florestal instituído pela Lei n 4 771 de 15 de setembro de 1965, em seu Artigo 8º dispõe sobre o assunto "Na distribuição de lotes destinados à agricultura, em planos de colonização ou reforma agrária, não devem ser incluídas as áreas florestadas de preservação permanente de que trata esta Lei, nem as florestas necessárias ao abastecimento local ou nacional de madeiras e outros produtos florestais"

A legislação brasileira sobre propriedade, uso, consumo e aproveitamento da água é a que consta no Código de Aguas, de 1934, complementado por numerosos decretos e leis posteriores. Os principais aspectos do Código, ainda em vigor, referentes aos aproveitamentos hidroagrícolas, são os que seguem

- A derivação de águas públicas para a agricultura ou indústria, fica condicionada à concessão administrativa, que não pode exceder trinta anos e caducará se o concessionário deixar de fazer uso dela por três anos consecutivos,
- Os proprietários de áreas atravessadas por cursos d'água poderão usá-las em proveito das propriedades (agricultura ou indústria) contanto que não causem danos a montante e não alterem o ponto de saída da água para jusante,
- Os proprietários ribeirinhos têm o direito de fazer as obras necessárias ao uso da água, na margem ou álveo da corrente,

No Ceará, os usos da água estão previstos com rigor igual ou maior no Plano Estadual dos Recursos Hídricos Já a Constituição do Estado do Ceará, promulgada em 05 de outubro de 1989, em seu Capítulo VIII "Do Meio Ambiente", Art 265, dispõe sobre a adoção das seguintes providências

- "desapropriação de áreas definidas em lei estadual, assegurando o valor real das indenizações",
- "proibição do uso indiscriminado de agrotóxicos de qualquer espécie nas lavouras, salvo produtos liberados por órgãos competentes",

Já o Art 268, dispõe "A irrigação deverá ser desenvolvida em harmonia com a política de recursos hídricos e com os programas de conservação do solo e da água"

Para a implantação do Açude Souza deverão ser desapropriados cerca de 436 ha, atingindo total ou parcialmente 29 propriedades

Uma vez definidos os beneficiários das indenizações, é feito um documento contendo nome do proprietário, documentos comprobatórios da posse, descrição detalhada da propriedade (dimensões, limites, usos dos solos, existência de elementos naturais pitorescos de valor cultural, histórico ou arqueológico, etc), caracterização sócio-econômica das famílias residentes na área, anotação de todas as benfeitorias dos proprietários a serem reembolsadas, e levantamento das famílias não proprietárias residentes naquelas terras, bem como de suas benfeitorias, também para fins de reembolso

De posse deste documento, em data pré-determinada e amplamente divulgada, a SRH convoca os beneficiários das indenizações ao Cartório de Registro de Imóveis e paga as indenizações das terras mediante assinatura do documento de transferência de posse do imóvel para aquela entidade As indenizações referentes às benfeitorias são pagas mediante assinatura de recibos por parte dos indenizados

9.3 - Responsabilidades Organizacionais

O Governo do Estado do Ceará, na busca de um melhor desempenho da economia cearense, tem realizado esforços no sentido de adotar uma política administrativa que visa principalmente a recuperação da credibilidade do tesouro estadual, frente as fontes das dívidas internas e externas

É neste sentido que foram extintos órgãos e criadas Secretarias adequadas às novas prioridades governamentais, como é o exemplo das Secretarias dos Recursos Hídricos, de Ação Social, do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente e da Ciência , Tecnologia e Desenvolvimento

Especificamente no que diz respeito às intervenções de reassentamento, a nova política administrativa visa sempre uma melhoria no desempenho institucional, através da integração das atividades dos órgãos envolvidos, do planejamento e desenvolvimento conjunto do trabalho, da organização dos meios de execução de ações integradas, complementaridade entre órgãos públicos e não governamentais, e do esforço da capacitação do quadro profissional e do público-alvo

Visando uma melhor operacionalização do processo de reassentamento, tanto urbano como rural, foram propostas no documento "Política e Estratégia de Reassentamento", matrizes institucionais com funções a serem desenvolvidas, bem definidas

No âmbito do reassentamento rural os principais órgãos envolvidos são os seguintes

- Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH,
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SDU,
- Superintendência de Obras Hidráulicas - SOHIDRA,
- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH,
- Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará - IDACE,
- Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE

Estes órgãos tem as seguintes atribuições

a) Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH:

Criada pela Lei Nº 11 306 de 01 de abril de 1987, através de sua Divisão de Meio Ambiente e Reassentamento de Populações, é a entidade responsável pelo planejamento, execução e monitoramento do reassentamento da população afetada pela construção da barragem do Açude Souza. A ela cabem as seguintes obrigações

- aplicação de cadastro físico-fundiário abaixo da poligonal de contorno, que representa a área a ser desapropriada, visando levantar as propriedades e benfeitorias ali existentes. Este cadastro deverá servir de base para as desapropriações e indenizações, tanto de terras como de benfeitorias perdidas com a inundação,
- levantamento sócio-econômico da população residente na área a ser desapropriada,
- pagamento de indenizações aos proprietários das terras a serem atingidas pelas águas. Estes pagamentos devem ser efetuados antes dos proprietários deixarem as terras, em moeda corrente e por preços atualizados do mercado imobiliário local,
- pagamento a preços atualizados, ditados pelo mercado da região, das benfeitorias perdidas pelas famílias tanto de proprietários quanto de moradores,
- reassentamento da população não proprietária e residente na área atingida, em local adequado ao estabelecimento de moradias e ao desenvolvimento de práticas agrícolas ou quaisquer outras atividades que sirvam ao sustento das famílias reassentadas,
- reassentamento rural de famílias proprietárias se assim elas o desejarem, mesmo que estas tenham recebido as indenizações referentes às terras inundadas e às benfeitorias perdidas,
- fornecimento, aos beneficiários do plano, poderão ser destinados lotes agrícolas, com acesso à água e local para moradia em núcleo habitacional de beneficiários do Plano de Reassentamento,
- construção das casas no sítio de reassentamento,
- fornecimento de infra-estrutura básica ao sítio de reassentamento. Para o contingente populacional atingido pelo Açude Souza a SRH deverá fornecer aos sítios de

reassentamento a seguinte infra-estrutura básica acessos carroçáveis, lotes agrícolas previamente delimitados, material para construção de casas, chafariz e esgotamento sanitário através de fossas sépticas

- transporte das famílias para o local de reassentamento, assim como de seus pertences,
- permissão para o aproveitamento de todos os materiais existentes nas propriedades como madeiras, componentes de construção, estacas, cercas, arames, etc, mesmo que este material já tenha sido indenizado

b) Superintendência de Obras Hidráulicas - SOHIDRA

Criada pela Lei Nº 11 380 de 15 de dezembro de 1987, vinculada à SRH, este órgão tem a competência de planejar e executar obras e serviços no campo da engenharia hidráulica, notadamente no que diz respeito ao aproveitamento e monitoramento dos mananciais d'água e subterrâneo do Estado

c) Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH

Criada pela Lei Nº 12 217 de 18 de novembro de 1993, também vinculada à SRH, tem a competência de gerenciar a oferta dos recursos hídricos constantes dos corpos d'água superficiais e subterrâneos de domínio do Estado, visando equacionar as questões referentes ao seu aproveitamento e controle

d) Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará - IDACE

Criado pelo Decreto Nº 11 412 de 28 de dezembro de 1987, este órgão tem a competência de executar a política agrária do Estado organizando a estrutura fundiária em seu território, ao qual se conferem amplos poderes de representação para promover a legitimação e titularização dos respectivos possuidores, bem como incorporar ao seu patrimônio as terras devolutas, ilegitimamente ocupadas e as que se encontrarem vagas, destinando-as segundo os objetivos legais

9.4 - Participação da Comunidade

A SRH deverá promover reuniões que possibilitarão ampla participação da comunidade no processo de reassentamento. O recurso de reuniões com a Comissão Técnica Multidisciplinar, especificamente criada com fins do assentamento rural, sempre organizadas de maneira a constar uma ata onde assinem pessoas integrantes da comunidade, líderes locais e representantes da SRH e da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, deve garantir que reivindicações importantes para a comunidade atingida, assim como os acordos firmados entre aquela comunidade e a entidade empreendedora, sejam respeitados.

O reassentamento da população atingida deverá ser feito em lotes contíguos, de maneira a favorecer uma organização condominial entre os beneficiários.

Considerando o número reduzido de famílias para efeito de criação de uma Cooperativa dos Reassentados específica para os beneficiários do Plano de Reassentamento, a SRH deverá estimular a participação dos reassentados devido à construção do Açude Souza, juntamente com beneficiários de outros Planos de Reassentamentos do Estado, na formação da "Associação dos Usuários da Água - ASSUSA", para colaborar no gerenciamento do uso da água dos açudes públicos do Estado do Ceará, entre outras atribuições.

Esta associação, entidade civil de personalidade jurídica de direito privado sem fins lucrativos, será a organização representativa dos usuários de água do Açude Souza, tendo como finalidades

- centralizar as decisões tomadas pela comunidade,
- intermediar questões entre os associados e a SRH ou quaisquer outros órgãos públicos,
- estimular a produção de culturas agrícolas passíveis de serem comercializadas em nível regional,
- estimular e disciplinar a atividade pesqueira no açude,

- fornecer serviços de utilidade coletiva como reparos generalizados nos equipamentos locais,
- promover reuniões, assembleias, festas, etc
- promover atividades comunitárias de preservação e educação ambiental na área de influência do açude,
- promover a integração de recursos de entidades governamentais e/ou não governamentais para investimentos sociais, tendo como base física de desenvolvimento sustentado, o açude
- participar da tomada de decisão quando da elaboração do plano anual do açude

9.5 - Pesquisa Sócio-Econômica

Com o objetivo de caracterizar, sob alguns aspectos sócio-econômicos e culturais, a área atingida pelas águas do Açude Souza, para o efeito de desapropriação, foi desenvolvida uma pesquisa de campo abrangendo todas as propriedades cuja desapropriação deverá ser efetuada, total ou parcialmente, pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

O universo da pesquisa foi as 29 propriedades atingidas com a construção do açude Souza, cujas informações encontram-se no item 6.4, do Capítulo 6

9.6 - Indicações e Encaminhamento dos Beneficiários do Plano de Reassentamento

Serão beneficiárias do plano de reassentamento todas as famílias que residem na bacia hidráulica do Açude Souza, abaixo da poligonal de contorno (cota 165,00 m) e que não forem proprietárias de terras nesta área, ou ainda, se proprietários de terras com mais de 2/3 da área atingida, o que perfaz um total de 17 famílias, sendo 16 famílias residentes na área abaixo da cota 165m e um proprietário residente na área com mais de 2/3 de sua propriedade desapropriada

A partir das informações obtidas em campo, à luz dos "Procedimentos e Definições de Reassentamento Rural" elaborados pela SRH, foi gerada a caracterização da população atingida

que serviu de base para as indicações e os encaminhamentos dos beneficiários do Plano de Reassentamento. Estas informações são apresentadas sob forma de resumo no Quadro 9.1, a seguir

QUADRO 9.1- RESUMO DAS INFORMAÇÕES

DISCRIMINAÇÃO	NÚMERO	%
PROPRIEDADES ATINGIDAS	29	100
- Totalmente atingidas	0	0,0
- Parcialmente atingidas (> 2/3)	02	6,90
- Parcialmente atingidas (< 2/3)	27	93,10
Proprietários residentes no imóvel (1)	08	27,59
Proprietários não residentes no imóvel	21	72,41
Proprietários residentes na área da bacia hidráulica	01	12,5 (2)
Moradores nas 29 propriedades atingidas	29	100,00
Moradores na área da bacia hidráulica	16	55,17
Beneficiários	05	-
Total de famílias a serem deslocadas (3)	17	-
nº de famílias a serem reassentadas	10	-
nº de famílias que serão transferidas para área remanescente da propriedade	07	-
nº de casas a serem construídas pela SRH	07	-
nº de famílias que receberão lotes urbanos	03	-

(1) - inclusive espólios

(2) - com relação ao número de proprietários residentes

(3) - soma dos 16 moradores na área da bacia hidráulica (abaixo da cota 165m) e de 01(um) proprietário residente com mais de 2/3 de sua propriedade atingida

A população do sítio de reassentamento pode utilizar-se da infraestrutura de serviços sociais oferecida por Canindé que consiste, sumariamente, na que segue

a) Educação de acordo com informações da SEDUC (1992), Canindé contava com 214 estabelecimentos educacionais, correspondendo a 464 salas de aula. Relativamente ao número de matrículas a situação é a seguinte 7662 alunos no pré-escolar, 11 750 no 1º grau e 1 023 no 2º grau. O número de docentes é de 834

b) Saúde há um hospital/maternidade, 18 postos de saúde e 6 outras unidades de saúde, com um total de 107 leitos. A distribuição dos profissionais de saúde, por categoria, é a seguinte 1 médico, 1 odontólogo, 126 agentes de saúde

9.7 - Sítio de Reassentamento

A escolha da localização do sítio de reassentamento (ver Figura apresentada no Anexo 2) teve como premissas básicas (i) possibilidade de implantação de agricultura irrigada, (ii) situar-se na própria região de implantação do projeto, de maneira que a transferência dos reassentados para aquela localidade não implique em representativa mudança cultural ou em interrupções significativas de relacionamentos sociais ou familiares e, (iii) preferência por propriedades extensas que fossem desapropriadas sem acarretarem grandes problemas fundiários

Com base nestas premissas foi selecionada uma área de 50 ha, na qual foram identificados, à nível de reconhecimento, solos Brunos-não-cálcicos e solos litólicos

De posse das informações edáficas e do levantamento planialtimétrico da área, foi definido o planejamento físico do sítio de reassentamento constituído por duas áreas

a) área urbana localizada às margens da estrada existente, com área total de 2,65 ha, subdividido em lotes com 15 x 30 m, onde serão implantadas as casas da população a ser reassentada,

b) área agrícola que se constitui no restante da área, sendo que a parte localizada nas cotas mais altas, onde se verifica a presença dos solos Brunos não cálcicos, foi dividida em lotes agrícolas com área de 1,0 ha

Na área urbana foram previstas áreas destinadas à implantação de escola, posto de saúde e uma praça Também destinou-se uma área para futura ampliação do sítio de reassentamento

O abastecimento de água da agrovila será feito através da implantação de um chafariz que receberá água de uma adutora com aproximadamente 870 m de extensão, diâmetro igual a 100 m e vazão máxima de 12,5 l/s O dimensionamento da adutora foi baseado na evolução da demanda da população igual a 1,0 l/s (para o ano de alcance do projeto) e a previsão da demanda para irrigação

de 11,5 l/s foi estimada considerando-se uma área irrigada de 11,5 ha com vazão unitária média de 1,0 l/s

A vazão da adutora poderá ser ampliada até 19 l/s sem modificar o seu diâmetro, em função das necessidades reais do sítio de reassentamento

Os lotes agrícolas, portanto, terão acesso a água, entretanto, os custos com a irrigação não foram computados neste plano, uma vez que os recursos para implantação da área irrigadora deverão ser oriundos de outros programas governamentais, como por exemplo o Projeto São José

A transferência das pessoas para o novo perímetro fica condicionada à implantação, pela SRH, da infra-estrutura necessária para recebê-las

9.8 - Avaliação e Compensação de Bens Perdidos

O levantamento dos bens danificados ou perdidos devido à invasão das águas foi elaborado no processo de cadastramento das propriedades atingidas, realizado pela CONCREMAT, incluindo os respectivos laudos de avaliação de terras e benfeitorias. A SRH possui uma lista de benfeitorias consideradas reembolsáveis, juntamente com seus preços atualizados. Esta listagem deverá nortear o pagamento das indenizações por perda de benfeitorias. Caso a comunidade queira acrescentar alguns itens, atualmente não cobertos pela SRH, o assunto deve ser discutido nas reuniões com a entidade executora e comunidade diretamente afetada.

A SRH responsabiliza-se ainda, pelo transporte das famílias para seu novo destino, fornecimento de assistência técnica, material de construção, instalações hidráulicas e equipamentos sanitários para as novas moradias a serem construídas.

9.9 - Posse da Terra, Aquisição e Transferência

As questões relativas à aquisição definitiva e transferência de posse dos lotes deverão ser viabilizadas por intermédio do IDACE - Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará.

As transferências não podem ser efetuadas dentro de uma mesma família, mesmo porque a regra da hereditariedade dos lotes, assim como da indivisibilidade dos mesmos, devem ser consideradas válidas. Em outras palavras, os filhos e os cônjuges podem herdar um lote, embora não possam transferir sua posse entre si, nem tampouco segmentá-lo, repartindo-o em sub-lotes geridos por pessoas diversas. O tempo para a aquisição da posse de um lote só começa a ser contabilizado novamente, se a transferência se der entre famílias diferentes. Ainda visando evitar a ociosidade dos lotes, ficaria estabelecido que a família que resolver por bem, passar seu lote adiante, deverá necessariamente, deixar de residir no sítio de reassentamento.

9.10 - Acesso ao Treinamento, ao Emprego e ao Crédito

A SRH procurará absorver, sempre que possível, a mão-de-obra dos beneficiários do reassentamento. Quando da implantação dos Planos de Medidas Mitigadoras a serem executados em função da construção do Açude Souza, se as tarefas forem tão específicas que requeiram alguma especialização para serem efetuadas, a SRH ou a Associação dos Usuários da Água, poderão promover breves cursos de treinamento de pessoal para suprir tal necessidade. É esperado que a execução do Plano de Desmatamento Racional da Bacia Hidráulica, assim como o de Proteção à Fauna Local necessitem de mão-de-obra, que embora não especializada, apresenta uma série de peculiaridades que necessitam ser ensinadas aos trabalhadores. O trabalho a ser realizado neste contexto será remunerado segundo o salário mínimo vigente no país. A Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SDU através de seu programa de Monitoramento e Controle Ambiental dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, gerenciado pela SEMACE, prevê cursos de treinamento, cujo público alvo corresponde exatamente aos beneficiários de reassentamentos rurais.

Aos beneficiários do Plano de Reassentamento será dado o direito de serem integrantes da Associação de Usuários da Água - ASSUSA, e favorecidos no recrutamento de pessoal para trabalhar nas obras e serviços relacionados à construção do açude e formação do reservatório. Outra possibilidade de estimular o desenvolvimento sócio-econômico das famílias reassentadas seria a facilitação do relacionamento das famílias reassentadas com entidades fornecedoras de linhas de

crédito para o pequeno agricultor ou para o desenvolvimento de uma pequena indústria pesqueira regional. O crédito ao pequeno produtor poderá ser proposto ao Fundo do Nordeste - FNE/Banco do Estado do Ceará - BEC. Quando houver interesse neste tipo de financiamento, os interessados deverão apresentar, à SRH, uma espécie de proposta demonstrando suas intenções. A Comissão Multidisciplinar avaliará a mesma e, uma vez aceita como factível e viável a atividade proposta, orientará os interessados à procurar a instituição de crédito que melhor possa auxiliá-los. Estes levariam inclusive, uma carta de recomendação fornecida pela SRH.

9.11 - Moradia, Infra-Estrutura e Serviços Sociais

Com a finalidade de assegurar a viabilidade social do Plano de Reassentamento, recursos suficientes devem ser destinados à construção das moradias. Propõe-se que seja construída uma moradia de boa qualidade, que apresente dimensões compatíveis com o tamanho médio da família do reassentado, ou seja, 5,0 pessoas/família. A casa padrão do reassentamento, definida pela SRH, é constituída por 1 sala, 1 cozinha com lavatório, 1 dormitório, 1 banheiro com os devidos equipamentos hidráulicos, dotado de uma fossa séptica com capacidade para 10 pessoas.

O atendimento às demandas escolar e de saúde da população será suprido no núcleo habitacional pela utilização das edificações do canteiro de obras como escola e centro comunitário. O escritório passará a funcionar como escola e o refeitório, como local para reuniões e atendimentos médicos chamados "primários". A integração da escola no sistema de ensino municipal rural de 1º e 2º graus ficará a critério da Prefeitura de Canindé, assim como a contratação de professores. O centro comunitário funcionará como posto de atendimento, onde serão cumpridas visitas semanais de agentes de saúde os quais resolverão os casos mais simples e encaminharão aqueles que necessitem de maiores cuidados, aos serviços médicos das cidades mais próximas.

Aos diferentes grupos constituintes do reassentamento, como gestantes, idosos, crianças, etc, caberá a assistência médica "in loco", através de visitas periódicas de agentes de saúde, levando orientações médicas e sanitárias específicas, fornecendo medicamentos caso sejam necessários e ensinando procedimentos de prevenção contra doenças em geral. A responsabilidade por este procedimento deverá ser compartilhada entre a SRH, e a prefeitura de Canindé.

9.12 - Cronograma de Implantação

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA IMPLANTAÇÃO DO SÍTIO DE REASSENTAMENTO

ATIVIDADES (*)	MESES				
	1	2	3	4	Total (R\$)
Intervenção da Comissão Multidisciplinar	***** 9 500,00	***** 4 500,00	***** 4500,00	***** * 45 000,00	***** 23 000,00
Demarcação dos lotes agrícolas		***** 4 600,00			4 600,00
Construção das casas e fossas sépticas		***** 14 486,55	***** 14 486,55	***** * 14 486,55	43 459,64
Construção do chafariz				***** * 981,84	981,84
Implantação da adutora			***** 12 180,00		12 180,00
Transferência dos materiais de construção reaproveitáveis e mudança		***** 4 000,00	***** 4 000,00	***** * 4 000,00	12 000,00
Implantação de estradas	***** 47 000,00	***** 47 000,00			94 000,00
Total (R\$)	56 500,00	74 586,55	35 166,55	23 968,38	190 221,48

(*) Os períodos de implantação de cada uma das ações indicadas neste cronograma, em relação à obra como um todo, estão indicados no Diagrama Geral do Empreendimento (PERT), o qual se encontra anexado ao EIA do Açude Público Souza

LEGENDA

***** (1 mes)

***** (15 dias)

10 - PROGRAMAS AMBIENTAIS

000109

10.1 - Plano de Controle da Drenagem e Erosão

A dinâmica imposta pelo escoamento superficial interage com as ações antrópicas, advindas principalmente com o desmatamento de grandes áreas para o desenvolvimento de culturas de subsistência. Estes procedimentos de uso e ocupação do solo, praticados desde há muitas décadas atrás, interfere atualmente na drenagem e processos erosivos ao longo dos vales e leito de canais fluviais.

Na área de influência direta do empreendimento, a mata é composta por indivíduos de *caatinga arbustiva* e de *capoeira*, denunciando práticas de desmatamento, queima e destocamento, para o plantio de milho e feijão.

As condições climáticas favorecem a um período de chuvas torrenciais, concentradas em curto espaço de tempo e envolvendo índices elevados de precipitação pluviométrica. As chuvas torrenciais são comuns na região. Estes eventos meteorológicos geram a remobilização de material inconsolidado, existente nas encostas e divisores da bacia hidráulica, na direção dos fundos de vales e riachos. Os sedimentos aluvionais existentes no canal do Rio Juriti, a disposição de bancos de areia e um leito anostomosado, caracterizam um aporte regular de sedimentos transportados em períodos de maiores vazões fluviais.

Para evitar que se eleve o volume de material granular para o interior dos canais e conseqüentemente transportados para a bacia hidráulica (formando um depósito de delta no limite de montante da bacia), deverão ser mantidas áreas de preservação em encostas de montante livres de desmatamento. Este procedimento, associado com o reservatório a ser originado (níveis mais elevados de umidade relativa do solo nas áreas de vazante), favorecerá a manutenção da estabilidade das encostas e minimizará o acesso de material inconsolidado em direção à bacia hidráulica.

A elevação da quantidade de material em suspensão nos canais afluentes do Rio Juriti e conseqüente assoreamento e/ou eutrofização da bacia hidráulica poderão ser evitados se forem mantidas em constante monitoramento as áreas de solo mais espesso, com conteúdos mais elevados

de argilo-minerais e matéria orgânica, de modo a não serem expostas às condições meteorológicas descritas anteriormente, o que originaria uma erosão acelerada das encostas e terraços fluviais, com consequente aumento de material em suspensão na bacia hidráulica. Este procedimento poderá ser inicialmente diagnosticado através da constatação de pequenas ravinas e voçorocas.

Na área de influência direta do empreendimento, onde são encontrados solos rasos e praticamente compostos por fragmentos de rocha, torna-se necessário o emprego de técnicas de manejo para a melhoria das condições nutritivas do solo. As técnicas de manejo empregadas devem visar principalmente a melhoria da cobertura vegetal das áreas definidas como de preservação, facilitando a retenção do solo pela biomassa mais densa e, desta forma, minimizando a erosão das encostas.

A drenagem da área de influência direta do empreendimento é composta por um total de 8 riachos afluentes do Rio Juriti. Destes, 3 estão posicionados na margem esquerda (Riachos Macaco, Garrotinho e Garrote), os quais drenam uma área praticamente sem mata ciliar/galeria. Isto implica em um potencial elevado de sedimento em transporte durante as chuvas mais intensas. A drenagem regional também evidencia um conjunto de pequenos riachos onde as matas dos depósitos fluviais e diques laterais foram praticamente retiradas e substituídas por plantio de culturas de subsistência. Portanto, uma das principais medidas de prevenção de manutenção de uma drenagem regular e erosão natural das encostas, trata-se da conservação e indução de vegetação de caatinga.

As atividades previstas para a estabilidade de encostas durante a fase de enchimento do açude, deverão ser preventivas, evitando o desencadeamento de processos erosivos na primeira fase de operação do reservatório.

O monitoramento dos processos de erosão e assoreamento, bem como da sistemática de drenagem da área de influência direta do empreendimento deverá ser realizado desde o início das atividades de execução do projeto, pois deverão ser impedidas atividades que por ventura venham a desmatar as nascentes dos riachos e vertentes que atuam como divisoras da bacia hidráulica.

Os dados coletados durante a caracterização e diagnóstico ambientais, deverão estar disponíveis no local das obras, de modo a orientar equipes de desmatamento da bacia hidráulica e recuperação de áreas degradadas pela mineração e pela instalação do canteiro de obras

10.2 - Plano de Educação Ambiental

A construção do açude Souza irá originar uma série de transformações do espaço geográfico que caracteriza-se por ser um ambiente com drenagem intermitente, condições climáticas que definem um clima semi-árido e cobertura vegetal de caatinga. Tanto paisagisticamente, como de forma quantitativa a presença de um corpo de água perene significa mudanças no comportamento e nas atividades sócio-econômicas da população das comunidades próximas

Determinadas formas de uso e ocupação do solo que atualmente não significam ações impactantes, de forte intensidade, sobre os recursos hídricos podem tornar-se mais agravantes em função da presença de uma bacia de captação das águas superficiais. Nestas circunstâncias é recomendável a instituição de programas de Educação Ambiental que atinja as diferentes camadas populacionais do entorno do açude Souza

Como linhas principais de conteúdo e formas de ação dos Programas de Educação Ambiental, sugere-se fornecer esclarecimentos e conhecimentos sobre temas como

- As condições fisiográficas, biológicas e sócio-econômicas da região, suas potencialidades, limitações e problemas
- Importância sócio-econômica dos recursos hídricos, vinculando-os com a realidade climática do semi-árido e polígono das secas no nordeste brasileiro
- O uso adequado dos recursos hídricos, a importância da conservação da qualidade em suas diferentes formas de utilização e seu significado sanitário
- A caatinga como ecossistema local, principais espécies vegetais e animais, sua importância ecológica, relações ecossistêmicas das principais espécies biológicas

existentes localmente e em vias de extinção, vinculando com caça predatória, desmatamentos e práticas de queimadas indiscriminadas

- Problemas ambientais decorrentes de uso agrícola e pecuário inadequados A utilização de agrotóxicos e suas implicações sobre os solos, recursos hídricos e cadeia alimentar Desmatamentos e queimadas e sua influência sobre a aceleração dos processos erosivos, perda do solo e eutrofização das águas
- Doenças transmissíveis e parasitoses, formas de ocorrência, vetores e sintomas Medidas de tratamento, prevenção e combate a tais enfermidades
- Alternativas de manejo do ecossistema caatinga nas diferentes práticas de uso e ocupação A utilização de espécies forrageiras nativas, rotação de pastagens e de cultivos, plantio com adubação orgânica, cobertura morta e utilização de curvas de nível
- Formas alternativas de irrigação, aproveitando energia solar e eólica e equipamentos de baixo custo e material recicláveis
- Questões referentes ao saneamento básico, o esgotamento sanitário, abastecimento de água e acondicionamento do lixo Implicações referentes à poluição hídrica e edáfica decorrentes das deficiências de educação ambiental

Dentro dos Programas de Educação Ambiental novos temas poderão ser propostos de acordo com as sugestões e necessidades das comunidades locais, bem como do público alvo a ser atingido Estes programas devem ser organizados conjuntamente com as associações comunitárias ou outras entidades como cooperativas e sindicatos, além das escolas públicas existentes na área

Poderão ser organizados cursos, palestras, seminários com apresentação de cartazes ilustrativos, textos, cartilhas, “slides” e vídeos, abordando os diferentes temas pré-definidos Tais atividades necessitam ser efetivadas por meio de uma metodologia adequada que permita a associação do conteúdo pelas comunidades

Nas escolas públicas devem-se considerar as diferentes faixas etárias e estágios de conhecimento, podendo os eventos de educação ambiental estarem vinculados as disciplinas e ao conteúdo escolar, como Ciências, Estudos Sociais, Geografia, etc

Junto à população de maior faixa etária que se dedica a diferentes atividades, deverão ser realizados eventos específicos referentes à forma de manejo do solo e controle da erosão das encostas aos agricultores, das pastagens extensivas e monoculturas

Os diversos assuntos abordados no EIA deverão ser utilizados para fundamentar as ações técnicas e científicas dos programas de educação ambiental. Volumes de estudos e resultados apresentado por equipe interdisciplinar deverão ser fornecidos para escolas públicas e particulares às associações representativas dos diversos setores da economia e constar em bibliotecas municipais

Temas de interesse comum poderão ser abordados de forma conjunta com os diferentes setores das comunidades locais, buscando assim harmonizar as relações da população com o meio ambiente dentro da nova realidade espacial

10.3 - Plano de Monitoramento dos Recursos Hídricos

O manancial dos açudes geralmente destina-se a diferentes formas de uso, portanto, deve ser mantido um padrão de qualidade em função do consumo mais exigente, que no caso do açude Souza, é o abastecimento urbano. Para regulamentar a aptidão dos recursos hídricos superficiais que destinam-se ao abastecimento de água das populações, existem critérios e padrões já estabelecidos. Entre os principais fatores de qualidade da água, segundo FRANCESCO et al (in BRANCO & ROCHA 1977), estão

- Fatores psicológicos cor, turbidez, odor e sabor
- Fatores econômicos. pH, alcalinidade, dureza e sólidos totais
- Fatores fisiológicos e higiênicos. bicarbonatos, carbonatos, hidróxidos, zinco, cobre, iodo, cobalto (nutritivos), alumínio, estanho, silício, boro, cromo, titânio, níquel, estrôncio (não nutritivos - não tóxicos), chumbo, selênio, arsênio, flúor, boro, prata e bário (não nutritivos - tóxicos),

- Fatores sanitários oxigênio consumido, hidrogênio, amônia, hidratos e nitritos (parâmetros químicos), coliformes tipo colifecal e germes patogênicos (parâmetros bacteriológicos)

As análises dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos que estabelecem os padrões de qualidade da água devem ser realizados de forma contínua e regular, afim de determinar um perfil de variabilidade dos teores a serem avaliados. Variações dos períodos de precipitação pluviométrica e volume das chuvas, bem como as modificações temporais da utilização e ocupação do solo vão influir na qualidade dos recursos hídricos

É necessário realizar um controle sobre as metodologias e práticas de uso, principalmente nas áreas localizadas a montante do reservatório. O registro cartográfico de possíveis agentes de contaminação hídrica, como vacarias, matadouro, efluentes domésticos e industriais, agriculturas que utilizem agrotóxicos, entre outros, podem ser utilizados para identificar casos e áreas que estejam provocando ou gerem riscos de comprometer o padrão de qualidade hídrica

Em específico, com relação ao açude Souza, o monitoramento da qualidade hídrica deverá estabelecer-se durante as suas diversas fases previstas no projeto executivo, desde o enchimento até a operacionalização da bacia hidráulica

No período de construção, o lançamento de resíduos de diferentes origens deve ser dirigido para fora da bacia de ocupação, de modo a evitar problemas de contaminação do recurso hídrico durante a fase de enchimento do reservatório.

Deve ainda haver um controle sobre a retirada completa da vegetação, caso contrário, com o enchimento do açude ocorrerá a eutrofização das águas devido à decomposição da matéria orgânica, envolvendo também reações físico-químicas que elevam o consumo de oxigênio dissolvido. O desmatamento completo e a retirada da madeira, tratam-se de medidas necessárias a fim de manter o padrão de qualidade das águas que fluirão para a bacia hidráulica

A queimada da cobertura vegetal, no local onde escoarão as águas para o enchimento do açude, também não é recomendável, uma vez que as cinzas acumuladas vão atuar na formação de lodo orgânico, no aumento da turbidez, na formação de clorofenóis e na proliferação de microorganismos. O procedimento adequado para a conservação dos recursos hídricos nesta etapa inicial, deve ser o corte e retirada da vegetação até a cota máxima de inundação da bacia hidráulica do açude.

Durante o período de enchimento as análises físico-químicas e bacteriológicas devem ocorrer de forma sistemática, com a finalidade de controlar os padrões de qualidade hídrica do futuro manancial. As análises deverão mostrar o aporte de água de montante e as águas que mantêm-se acumuladas.

Após o preenchimento das cotas do nível hidráulico necessárias para a operacionalização do açude, os controles de qualidade devem ser efetuados dentro de um planejamento pré-estabelecido, definindo-se pontos de amostragem nas duas extremidades a montante, zona de jusante, margens e centro do espelho d'água.

O monitoramento deverá abranger a sazonalidade das reações ecossistêmicas e envolver os parâmetros físico-químicos relacionados com temperatura, pH, sólidos totais, turbidez, cor, cálcio, magnésio, alcalinidade, e ainda os aspectos biológicos como demanda química de oxigênio - DBO e presença de coliformes fecais e totais. Outros parâmetros, tais como a presença de metais pesados e outras substâncias tóxicas, podem ser analisados se houver ocorrência de fonte geradora ou se verificada a evidência de presença no meio físico.

Aspectos referentes ao acúmulo de sedimentos no açude, também merecem ser considerados ao longo do período operacional do reservatório. Este procedimento deverá ser realizado através de averiguações dos processos relacionados com assoreamento (proteção das encostas através da manutenção da faixa de preservação e introdução de vegetação estabilizadora de processos erosivos), da bacia hidráulica, por meio de coleta de sedimentos e realização de perfis batimétricos ao longo do eixo principal da bacia hidráulica.

Por meio da identificação de alterações da qualidade da água é possível identificar-se as fontes de contaminação, bem como implementar as medidas mitigadoras apresentadas neste relatório. Os adequados padrões de qualidade da água serão mantidos caso sejam implantadas as medidas sugeridas neste plano, certamente com a realização/acompanhamento de equipe interdisciplinar e os órgãos fiscalizadores.

Os relatórios contendo os dados referentes aos resultados das análises de monitoramento dos fatores definidos neste plano e as medidas a serem implementadas para a manutenção da qualidade do sistema hídrico são de responsabilidade dos órgãos ambientais relacionados com a gestão dos recursos hídricos.

11- PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

11.1 - Natureza dos Planos

As atividades previstas nos planos de mitigação de impactos ambientais deverão ser implantadas de acordo com os cronogramas apresentados ao final de cada metodologia desenvolvida. A utilização da matriz de avaliação de impactos ambientais, deverá ser utilizada como instrumento de integração entre todos os planos, uma vez que representam ações interdependentes com as diversas fases de execução do projeto de açudagem.

Os planos representam a síntese da compreensão das reações ambientais advindas da construção do Açude Souza. Os dados apresentados na caracterização/diagnóstico do meio ambiente, deverão ser interpretados por todos os segmentos envolvidos com o empreendimento, de modo a favorecerem a implantação dos diversos planos de controle ambiental apresentados a seguir.

A implantação, operacionalização, monitoramento e conservação das ações mitigadoras e equipamentos de recuperação/controle ambientais deverão ser realizados pelos órgãos executores e fiscalizadores do empreendimento. Estes planos deverão ser informados pela SRH a todos os envolvidos na construção do açude. É importante salientar que algumas etapas dos planos e programas previstos deverão ser iniciados antes do início da construção do eixo barrável e da exploração das jazidas.

Para o desenvolvimento de todas as atividades previstas e conseqüentemente obtenção de resultados satisfatórios em cada plano e programa, bem como a sistematização das ações, faz-se necessário o acompanhamento de uma equipe interdisciplinar e fiscais da SEMACE e IBAMA, durante as fases previstas no projeto executivo.

11.2 - Plano de Desmatamento

A área a ser inundada encontra-se recoberta pela Caatinga Arbustiva Densa, mata secundária e remanescentes de Mata Ciliar. Este plano deverá abranger a bacia hidráulica e as áreas de jazidas.

O desmatamento deverá ocorrer de forma gradual, sendo os recursos florestais aproveitados na forma de madeira para combustível e outros usos locais (ver Tabela 11.1). Nos terrenos mais planos o desmatamento deverá ser realizado mecanicamente e nas porções mais acentuadas, este poderá ocorrer pelo método manual, aproveitando a mão-de-obra local.

Durante o desmatamento deverão ser observados os seguintes itens, para um menor comprometimento da flora e fauna local:

- o desmatamento deverá obedecer um regime de trabalho de 8 horas por dia, durante dois dias seguidos em cada área, com um recesso de 24 horas para permitir a movimentação da fauna, retornando o processo e observando sempre o intervalo de recesso
- deverá ser implantado de modo gradual, sendo que à medida que as frentes de desmatamento forem avançando, deverão ser formados corredores de escape da fauna, com no mínimo 20 m de largura, que permitirão o livre trânsito da fauna para áreas vizinhas, onde a vegetação só será retirada no final das atividades e posteriormente para as áreas de refúgio limítrofes preservadas por lei. Desta forma o desmatamento irá ser iniciado nos limites opostos à área de proteção e progredindo em sua direção
- durante o processo de desmatamento deve-se realizar a catação de sementes da flora nativa para formação do banco de sementes que serão utilizados no reflorestamento das margens do futuro açude
- recomenda-se a montagem de um herbário com as principais espécies que compõem a flora local, com as espécies consideradas raras e as de importância econômica. As exsicatas deverão ser enviadas aos Herbários Prisco Bezerra (UFC) e Afrânio Fernandes - (UECE). Esta coleção contribuirá como testemunho das espécies que constituíam a vegetação local
- deverá ser feito um controle da caça no momento do desmatamento, para evitar ação predatória da fauna

TABELA 11.1. ESPÉCIES LENHOSAS DA CAATINGA E DA MATA CILIAR DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Nome Popular	Descrição	Importância Econômica
juazeiro	Uma das espécies mais características da caatinga. Árvore extremamente resistente à seca, de 8 a 10m de altura, com tronco curto, forte e copa esférica, densamente folhada.	Madeira usada para diversas finalidades, a infusão das folhas é medicinal, as raspas da entre-casca servem de sabão, serve de alimento para o homem e para o gado.
sabiá	Árvore de até 7m de altura, de caule pouco espinhoso, revestido de casca grossa e fendida longitudinalmente.	Pelo seu rápido desenvolvimento é indispensável em trabalhos de reflorestamento, serve de alimento para o gado.
catingueira	Arvoreta de até 4m de altura, folhas bipenadas e de vagem achatada e cor escura.	Madeira para lenha, carvão e estaca, as folhas, flores e cascas são usadas no tratamento de infecções e diarreias, as vagens e folhas, quando novas, servem de alimento para o gado.
marmeleiro	Arbusto ou arvoreta pequena, folhas alternas, de flores amarelas em espigas.	Madeira para cercas e produção de palitos, a infusão da casca e raiz é aplicada contra hemorragias uterinas.
aroeira	Árvore de tronco alto, copa larga de ramos flácidos.	Madeira dura, usada na construção civil em vigamentos, postes, obras hidráulicas, quase imputrescível ao contato do chão, cascas balsâmicas contra doenças das vias respiratórias e aparelho urinário, pelo elevado teor de tanino é importante em curtumes, a resina é medicinal e as folhas maduras podem ser forrageiras.
jurema-preta	Árvore pequena de até 4m, caule contorcido enrugado e espinhoso, de casca negra fendida longitudinalmente, flores amarelas em espigas.	Madeira para estaca, lenha e carvão, casca medicinal.
mororó	Arbusto alto ou árvore pequena, flores em cacho e vagem chata e escura.	Madeira para estaca e lenha, casca adstringente e peitoral, pode ser forrageira.
cumarú	Árvore de porte regular, até 10m de altura, revestida por casca vermelho-pardacenta que se destaca em finas lâminas, vagem achatada e rugosa, preta e de cheiro agradável.	Madeira leve, porosa, usada para obras internas especialmente móveis por ser refratária ao ataque de insetos, as sementes são aromatizantes, as cascas e sementes são antipasmódicas e o banho das cascas é usado nas dores reumáticas.
pau-branco	Árvore de porte regular, de casca suberosa, folhas alternas, de flores brancas e perfumadas.	Madeira usada em vigamentos, carpintaria, caixões para cereais, estacas e amplamente usada na construção civil, casca adstringente e as ramas constituem preciosa forragem.
angico	Árvore de caule mais ou menos tortuoso, de casca grossa fendida e avermelhada, vagem achatada e grande.	Madeira de lei para tabuados, vigamentos e ótima para confecção de móveis finos, pelo teor de tanino é indispensável à indústria de curtume, as cascas em infusão, xarope e tintura são hemostáticas, depurativas, adstringentes e peitorais, as folhas são tóxicas ao gado quando murchas, ótima forragem quando seca.
oiticica	Árvore de até 15m de altura, tronco grosso ramificando a pouca distância do solo, folhas alternas e quebradiças.	Madeira muito resistente empregada na confecção de rodas de carros de boi e pilões, as folhas rígidas servem para polir artefatos de chifre, seu maior valor advém das sementes ricas em óleo próprias para tintas e vernizes.
carnaúba	Palmeira de grande beleza, de 10 a 20m de altura, folhas longamente pecioladas, flores numerosas extremamente pequenas.	Raízes depurativas e diuréticas, madeira para construção civil e marcenaria, tronco usado na fabricação de casas rústicas, os frutos servem de alimentos quando maduros, as palhas fornecem coberturas para casa rústicas e fibras para tecelagem de redes de corda e artesanatos, a cera é aplicada na fabricação de velas, indústria de couro, na fabricação de ceras para assoalhos e sabão.

Fonte BRAGA, 1960, HUECK, 1972

- como irão ser formadas pequenas ilhas dentro do lago do reservatório, estas não deverão ser desmatadas e nem passíveis de alagamentos, de modo a evitar o aprisionamento da fauna e atuarem como locais de apoio para a fauna oportunista em migração.
- o desmatamento deverá ser implantado e operacionalizado no período de estiagem para melhor manejo da fauna, principalmente das aves nidícolas
- não deverá ser feito o uso de queimadas, mesmo dos retolhos de vegetação (deverão ser utilizadas para a revegetação de áreas degradadas pela mineração), pois as cinzas resultantes podem provocar a fertilização da água após o enchimento da bacia hidráulica, comprometendo a qualidade das águas

As medidas apresentadas acima deverão ser implementadas de modo a evitar e/ou minimizar os impactos relacionados basicamente com

Durante o desmatamento poderá ocorrer a geração de poeira e ruídos, assim como a limpeza da área do reservatório contribuirá para o aumento da turbidez do curso d'água pelo carreamento de sedimentos, porém como saldo positivo a qualidade da água estará mais assegurada em relação a possíveis problemas com eutrofização

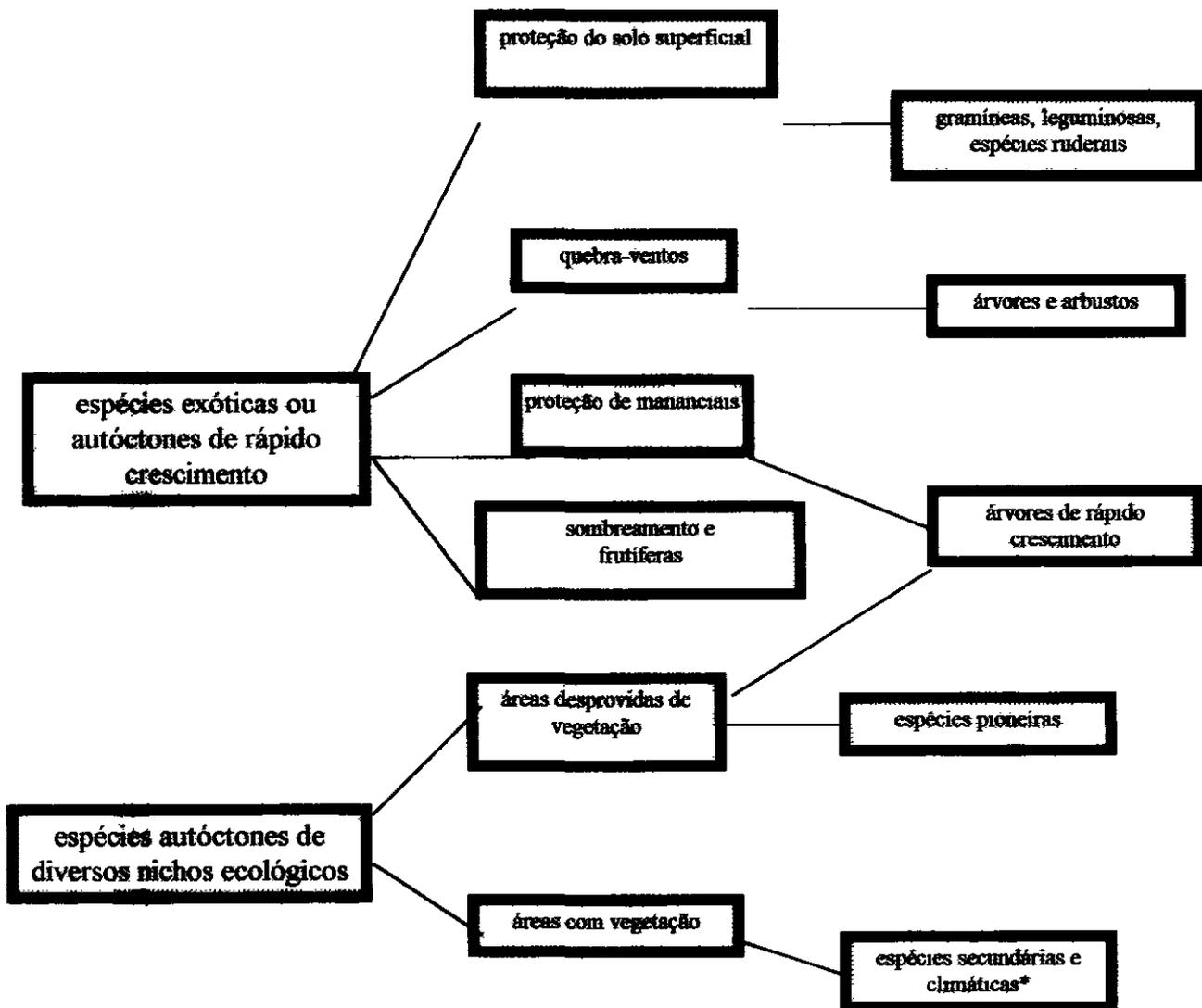
A retirada da vegetação também originará perda do patrimônio genético, comprometendo os habitats e concentrando animais nocivos e/ou peçonhentos em torno do açude. Poderão haver danos à fauna local e o desmatamento causará sua migração

A inundação da área proporcionará um aumento dos ambientes aquáticos e conseqüentemente uma expansão das populações desses ambientes. Haverá a criação de barreira no curso d'água que inibirá as migrações da ictiofauna

Durante a implantação do açude serão verificadas importantes alterações no meio hídrico, resultantes da transformação do meio lótico (águas correntes) em meio lântico (águas

paradas) ou semi-léntico, isso será refletido nas propriedades químicas e físicas da água e consequentemente na sua biota. As alterações da qualidade da água poderão resultar no processo de eutrofização.

O esquema apresentado a seguir mostra a integração das diversas atividades a ser desenvolvidas durante a implementação do plano de desmatamento.



11 2 1 - Salvamento da fauna

Os mamíferos que se apresentam listados na Tabela 6 12 (capítulo 6) são de pequeno a médio porte. A captura desses indivíduos deverá ser efetuada através de redes e armadilhas, tendo-se o cuidado para que não ocorram ferimentos, entretanto deverá existir, na área de ação, equipamentos básicos de primeiros socorros. Filhotes órfãos ou indivíduos com traumatismo deverão ser encaminhados ao IBAMA. O transporte deverá ser realizado em caixas apropriadas até as áreas de proteção, tomando-se o cuidado de não transportar animais de espécies diferentes na mesma caixa e observando-se a quantidade de indivíduos por caixa.

Em caso de acidentes com mordeduras a pessoa ferida deverá ser adequadamente medicada (primeiros socorros no local do acidente) e o animal mantido em observação durante 15 dias.

Na captura de aves deverá ser utilizada a rede de neblina e alçapões. O transporte deverá ser realizado com o uso de caixas e sacos de algodão.

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

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

Com o desmatamento a população local ficará sujeita a acidentes com artrópodes, animais peçonhentos e mamíferos. Deve-se orientar a comunidade e os postos de saúde locais para os socorros nestes casos, tomando-se o cuidado dos postos públicos terem sempre disponíveis soros específicos.

Após a implantação do empreendimento será proibida a caça de animais nas áreas definidas como de proteção do manancial (Lei nº 5197 de 3 de janeiro de 1967)

Deverá ser implantada uma faixa de proteção de no mínimo 100 m ao redor da área da bacia hidráulica, assim como em faixas marginais aos riachos afluentes (Código Florestal - Lei Federal nº 4 771 de 15 de setembro de 1965, modificada pela Lei nº 7 803 de 18 de julho de 1989)

Para o melhor aproveitamento dos recursos florestais disponíveis, recomenda-se que seja realizada a concessão de franquia à população circunvizinha para o desmate e exploração da madeira. Esta atividade deverá ser orientada (formas de acondicionamento e uso) e fiscalizada pelo IBAMA e SEMACE

11.2.2 - Cronograma de Execução

Segue-se o cronograma de execução do desmatamento

MESES	1	2	3	4	5	6
ETAPAS						
Salvamento da fauna						
Exploração da Madeira						
Destoca						
Enleiramento						

11.3 Plano de Peixamento

Em açudes para abastecimento a piscicultura desenvolvida deve caracterizar-se por apresentar uma população de peixes equilibrada com as fontes naturais de alimentos, sendo a quantidade de plâncton proporcional a concentração de sais minerais. Desta forma a piscicultura a ser desenvolvida será extensiva

A produção de peixes para piscicultura extensiva depende principalmente dos seguintes fatores da produtividade natural da água que está relacionada com o nível de nutrientes da água, do solo e do oxigênio dissolvido, e da densidade de povoamento e escolha das espécies adequadas (MOLLE & CADIÉ, 1992)

11 3 1 - Indicação das Espécies mais Convenientes

Segundo vários autores (BRANCO & ROCHA, 1977, DOURADO, 1988, MOLLE & CADIÉ, 1992) a escolha das espécies para povoamento deverá atender critérios ecológicos e econômicos, tais como

- adaptação ao clima da região
- diferentes posições na cadeia trófica
- satisfatórias taxas de reprodução
- facilidade de manejo e resistência ao transporte
- palatabilidade do pescado

As diversas espécies de peixes alimentam-se de maneiras diferentes variando também com a idade. Algumas espécies se alimentam do fitoplâncton no início da cadeia alimentar ou de plantas aquáticas, constituindo as espécies herbívoras e outras são carnívoras, predadoras da fauna aquática nutritiva, planctônica, bentônica ou ocasional. Uma última categoria refere-se às espécies onívoras que podem se alimentar tanto de plantas como de animais (ver Tabela 11 2)

Segundo a literatura (DOURADO, 1980, 1988, FONTENELE, 1983, MOLLE & CADIÉ, 1992) as principais espécies passíveis de serem introduzidas nos açudes nordestinos, adaptadas à região e ao cultivo extensivo, com melhor aproveitamento dos recursos nutritivos do meio e maior rendimento por área, são

Cará (*Geophagus brasiliensis*) - espécie nativa, de hábito onívoro e facilmente encontrada nos rios da região.

Carpa - comum (*Cyprinus carpio*) - de origem chinesa, hábito onívoro, apresenta um crescimento rápido, excelente para peixamento, muito bem adaptada para o Brasil

Curimatã - comum (*Prochilodus cearensis*) - espécie nativa que utiliza, de forma direta, o fitoplâncton, apresentando um rendimento 6 vezes superior as espécies carnívoras, muito bem adaptada à piscicultura

Pescada do Piauí (*Plagioscion squamosissimus*) - espécie carnívora, alimenta-se principalmente de camarão, peixes e insetos, de alto valor comercial

Pirapitinga (*Colossoma brachypomum*) - da família do tambaqui e de características semelhantes, é um agente despoluidor por filtrar a água

Tambaqui (*Colossoma macropomum*) - de origem amazônica, de difícil reprodução em açudes, porém de maior interesse na piscicultura por apresentar uma dieta alimentar diversificada, utilizando zooplâncton, frutas e moluscos, com rápido crescimento, de fácil manuseio e com ótima aceitação no mercado

Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) - espécie onívora, comumente se alimenta de algas bentônicas e do plancton de superfície, de rápido crescimento tendendo a proliferação

Tucunaré comum (*Cichla ocellaris*) - carnívoro voraz de menor rendimento, mas excelente para a pesca esportiva e para o combate biológico, evitando o surgimento de superpopulações de espécies prolíficas

A introdução do camarão-canela (*Macrobrachium amazonicum*), espécie não migratória, tem favorecido grandemente o rendimento da pesca, pois garante estoque de alimento para as espécies carnívoras, serve de isca e apresenta alta produção

TABELA 11.2. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE PEIXES UTILIZADOS NA PISCICULTURA DOS AÇUDES DO NORDESTE

NOME DO PEIXE	REPRODUÇÃO	CRESCIMENTO	ALIMENTAÇÃO	OBSERVAÇÕES
apaiani	n/t	lento	carnívoro	carnívoro moderado, reprodução nos açudes médios
carpa cabeça-grande	a/t	rápido	planctofago	aproveita diretamente o fitoplâncton, a ser criada dom a carpa-comum
carpa prateada	a/t	rápido	onívoro	alimentação mais diversificada
carpa-capim	a/t	rápido	herbívoro	de grande interesse, não compete com outros e fertiliza a água
carpa-comum	n/p	rápido	onívoro	cultivo clássico, rústico, bom para policultivo com tambaqui e tilápia
curimatã	a/t	acertável	lodofago	ideal em policultivo devido hábito alimentar particular, bem aceito no mercado
curimatã-pacu	a/t	rápido	lodofago	alcança peso mais considerável
pescada do piaui	n	lento	carnívoro	peixe de carne saborosa para grandes açudes
pirapitinga	a/t	rápido	onívoro	características semelhantes ao tambaqui
tambaqui	a/t	rápido	onívoro	rústico, com ótimas qualidades, não se reproduz no açude
tilápia do Congo	n/p	aceitável	herbívoro	onívoro com tendência herbívora, rápida proliferação
tilápia do Nilo	n/p	rápido	onívoro	difusão mundial, tendência a proliferação
tilápia híbrida	a	rápido	onívoro	em estações obtêm-se somente machos, evitando-se proliferação
tucunaré	n	lento	carnívoro	excelente mercado, adaptado a grandes açudes

n - reprodução natural em viveiros e açudes
 p - desova parcelada (várias por ano)
 Fonte: adaptado MOLLE & CADIER (1992)

t - desova total em rios (peixe de piracema)
 a - reprodução artificial

Recomenda-se a construção de certas obras de engenharia (escada de peixes, canais) que propiciem a piracema de peixes como a curimatã-comum e o tambaqui

As diretrizes para a execução das operações de peixamento, transporte de peixes e/ou outros animais aquáticos para açudes encontram-se preconizadas nas Normas Técnicas para Operação de Peixamento (DNOCS,1990)

11 3 2 - Etapas do Programa de Povoamento

Primeiramente haverá a formação de estoque de matrizes e reprodutores. As espécies que irão ser introduzidas inicialmente são a curimatã-comum, tilápia do Nilo, pescada do Piauí e o camarão-canela. Os alevinos deverão ser maiores ou iguais a 5 cm. A colocação destas espécies para a formação da população inicial deverá ser feita logo após o enchimento do açude. Esta etapa deverá ser executada no período de dois anos.

Numa fase posterior deverá ser feito o povoamento complementar de espécies importantes economicamente como o tambaqui e a pirapitinga (no início do terceiro ano do enchimento do açude). Também nesta fase deverá ser feita uma análise dos componentes da ictiofauna para correção, de qualquer redução acentuada de alguma espécie.

A Secretaria de Recursos Hídricos deverá operacionalizar o desenvolvimento e administração dos recursos pesqueiros, assim como orientar e fiscalizar, quanto às leis e normas pertinentes à regulamentação da pesca em águas interiores.

Cronograma das Fases de Povoamento

FASES	PERÍODO	DURAÇÃO
Formação de matrizes e reprodutores	Logo após o enchimento	Dois anos
Povoamento complementar	No início do terceiro ano do açude	-
Correção da população da ictiofauna	Durante o povoamento complementar	-

11.4 - Plano de Controle de Eutrofização

A eutrofização consiste na adição em excesso de compostos orgânicos ou inorgânicos, especialmente o nitrogênio e o fósforo, causando um grande crescimento de algas e macrófitas comprometendo a qualidade das águas, como a formação de odores desagradáveis, a redução da transparência e o aumento da coloração da água (MOREIRA, 1992)

As fontes de nutrientes localizadas no curso d'água formador do açude podem ser pontuais, como os esgotos domésticos, e difusos como fertilizantes lixiviados. A degradação de vegetação na área inundada poderá constituir outra fonte de nutrientes nos primeiros anos de aproveitamento do açude.

O material em suspensão proveniente da erosão das encostas e solo de terraços fluviais, durante o período das maiores precipitações pluviométricas, poderá alterar as condições fóticas da lâmina d'água, interferindo nas reações biológicas dos organismos existentes no reservatório.

Os primeiros sintomas de eutrofização são

- o desenvolvimento excessivo de macrófitas, como aguapé e alface d'água, localizado nas regiões periféricas do açude,
- crescimento exagerado de fitoplâncton no fundo (lodo),
- diminuição da transparência e alteração na cor da água, devido o aumento de sólidos em suspensão e ao crescimento de algas,
- redução do teor de oxigênio dissolvido e mudanças no pH da água,
- aumento da evaporação

Para evitar a eutrofização do futuro reservatório, deverão ser observadas as medidas de controle que se seguem

- Remoção da matéria orgânica acumulada na bacia hidráulica, oriunda de restos de vegetação e esterqueiras de criações animais,
- Remoção de fossas e entulhos,
- Proibição de lançamentos de efluentes,

- Como o uso principal do açude será o abastecimento, recomenda-se o monitoramento da qualidade das águas através dos parâmetros de turbidez, pH, dureza, alcalinidade, demanda bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido, nutrientes e análise bacteriológica
- Controle do uso de agrotóxicos e de adubos nas áreas próximas que possam ser lixiviados para o açude
- Controle de ocorrência de macrófitas
- Controle de banho e dessedentação de animais
- Controle das atividades no canteiro de obra no que diz respeito a disposição dos resíduos sólidos e efluentes finais

Estas medidas deverão ser implantadas à medida em que forem sendo iniciadas as atividades de enchimento do reservatório, com observações visuais, denotando a eficiência do plano de desmatamento da bacia hidráulica do reservatório

11.5 - Plano de Remoção/Relocação de Infra-estrutura

Toda a infra-estrutura apresentada para ser utilizada durante a construção do açude, caracterizada essencialmente por canteiro de obras e equipamentos de maquinaria, deverão ser relocados e removidos da área de influência direta

Para esta atividade deverão ser instrumentalizadas as etapas de remoção de acampamento de operários e equipamentos associados com depósitos de combustível (incluindo a camada de solo contaminada), equipamentos de oficinas e garagem de caminhões e tratores

A área destinada a instalação dos equipamentos referidos acima deverá ser definida de acordo com parâmetros relacionados com declividade, drenagem superficial, cobertura vegetal e tipo de solo

Os equipamentos de infra-estrutura relacionados com a edificação do açude e implantação de planos de desmatamento e de recuperação de áreas degradadas pela mineração deverão ser instalados em áreas planas ou com baixa declividade, de modo a não favorecer o escoamento de material contaminante e lixo, no sentido da bacia hidráulica do açude. Estas áreas estão

relacionadas com o topo dos relevos dômicos e com solos litólicos existentes nas proximidades do eixo da barragem projetada

A vegetação deverá ser removida (trata-se de mata secundária) e acondicionada juntamente com a camada de solo removida das áreas de mineração das pedreiras, apesar de ser estreita e com baixos níveis de nutrientes. A remoção dos equipamentos deverá obedecer uma sistemática relacionada com a fase de enchimento do açude.

A camada de solo contaminada por óleo lubrificante deverá ser retirada da área de influência direta do açude e transportada para áreas destinadas ao depósito de lixo urbano.

As atividades de remoção e relocação dos equipamentos de infra-estrutura deverão ser implantadas logo após a conclusão do projeto executivo, de modo a disponibilizar as áreas impactadas aos planos de recuperação das ações de mineração e desmatamento da bacia hidráulica.

11.6 - Recuperação das Áreas de Jazidas de Empréstimo, Botaforas e Canteiro de Obras

A exploração dos materiais a serem utilizados na edificação desta barragem podem gerar impactos que certamente influenciarão diretamente na operação do açude, bem como na implantação de outros planos de recuperação, caso não sejam executadas as atividades programadas neste plano.

As técnicas a serem utilizadas para a exploração envolvem a remoção de grandes volumes de materiais, escavações, cortes em taludes, desmatamentos e a geração de poeira e ruídos. Estas atividades irão provocar mudanças na paisagem em todos os locais a serem explorados e envolvendo a área de influência direta do empreendimento.

Este plano favorece a tomadas de decisões que irão proporcionar a recuperação/reabilitação das áreas a serem exploradas, no sentido de evitar o desencadeamento de processos erosivos e de assoreamentos, instabilidades de taludes e encostas com camada de material intemperizado e que possam envolver a bacia hidráulica do empreendimento.

No decorrer da implantação e monitoramento das técnicas utilizadas neste plano, poderão surgir outras atividades não programadas, isto devido à dinâmica dos processos geológicos, biológicos e antrópicos, as quais deverão ser devidamente registradas e analisadas, tanto qualitativa como quantitativamente, em relatórios de acompanhamento

A constituição dos materiais arenosos é basicamente compostos por sedimentos imaturos, inconsolidados a pouco compactados (sedimentos que compõem os depósitos laterais e de inundação) Nas áreas de pedreira o solo é de pequena espessura, quando relacionado com o embasamento, que pode ser definido pelo contato entre o gnaisse e os sedimentos terciário-quaternários Estes bens minerais apresentam susceptibilidades variadas quanto à atuação dos processos de erosão e assoreamento, quando submetidos a um fluxo fluvial e/ou pluvial

As condições meteorológicas da região caracterizaram um clima semi-árido, com chuvas torrenciais, principalmente nos meses de fevereiro a abril Estas precipitações geram um grande volume d'água, proporcionando um escoamento rápido e geralmente um fluxo turbulento Este período deverá ser previsto de modo a anteceder tarefas de drenagem superficial e obras de engenharia de conformação topográfica do maciço.

Desta forma, as áreas de empréstimo quando, em processo de implantação e operação, podem ser atingidas por este fenômeno, provocando então, o desencadeamento de processos de erosão e assoreamento da bacia hidráulica e conseqüentemente a instabilidade dos taludes da frente de lavra Portanto, as obras de drenagem são importante e deverão ser instaladas antes do início do período chuvoso

Estes processos podem ser classificados, segundo FREIRE (1965), desde *escoamento* (deformações ou movimentos contínuos, estando ou não presente uma superfície definida ao longo da qual a movimentação ocorra), *rastejos* (movimentos lentos e contínuos de materiais de encostas e terrenos terraplenados com limites, via de regra indefinidos), *corridas de lama* (formas rápidas de escoamento, de carácter essencialmente hidrodinâmicos) e *escorregamentos* (onde são evidenciados movimentos rápidos de terra de duração relativamente curta, de massa de terreno bem definida, quanto ao volume, cujo centro de gravidade se desloca para beixo e para fora do talude)

Vale salientar que estes processos de remobilização de massa, caso implantados nas encostas e frentes de lavra, bem como nos locais de bota-fora e canteiros de obras, não provocarão

acidentes com consequências graves, devido a estreita camada de solo a ser posta em movimento. Como resultado surgirão efeitos na turbidez e assoreamento da bacia hidráulica, principalmente nas áreas de empréstimo localizada nas margens do Rio Juriti

As condições climáticas locais povocam efeitos de oscilações térmicas nos corpos rochosos, podendo provocar variações volumétricas em massas de rocha e solo, condizindo a movimentações por gravidade deste material. Este fenômeno atinge sua expressão máxima em condições climáticas como as definidas na região onde será edificada a barragem Souza, em que o intemperismo físico predomina sobre o químico

As jazidas de areia e pedreiras deverão ser preferencialmente localadas dentro da bacia hidráulica do açude, evitando a intalação em locais à jusante do eixo. Deste modo, durante o enchimento do açude, as áreas mineradas não irão ficar como cicatrizes expostas nas áreas de vazante. As jazidas de areia deverão ser localadas dentro doleito principal do Rio Juriti

São detalhados, a seguir, alguns critérios e técnicas a serem observados na implantação e na exploração mineral, bem como para a recuperação/reabilitação destas áreas, de modo a gerarem as condições básicas para proporcionarem a manutenção de um ecossistema em equilíbrio

As áreas a serem exploradas necessitam de obras especiais para o desvio das águas superficiais das zonas de lavra e dos conteiros de obras. Este desvio, deverá levar em conta a declividade específica de cada local a ser explorado, observando a relação com a bacia hidráulica. Desta forma, serão minimizados os efeitos de erosão, assoreamento e turbidez do açude

As técnicas a serem empregadas deverão ser definidas como obras de engenharia e realizadas de acordo com as peculiaridades de cada sítio de exploração: valetas, canaletas, calhas, escadas, tubulações e bueiros

Valetas devem ser implantadas em locais de fácil drenagem, principalmente no topo e base das frentes de lavra

Canaletas e calhas implantadas em locais onde devem ser evitados escoamentos superficiais, de modo a não carrearem material inconsolidados. Devem ser implantadas em locais onde o fluxo de transporte apresenta um aumento de energia, principalmente em

encostas associadas a frente de lavra e paralelas a vias de acesso, minimizando os impactos erosivos ao longo das rodovias de acesso, visto serem utilizadas por tráfego pesado (caçambas, tratores, etc)

Tubulações nas jazidas de material terroso, onde a declividade pode originar fluxo de detritos e rastejos em direção à bacia hidráulica, faz necessária a implantação de tubulações para drenar a água superficial, principalmente em locais onde a vegetação tenha sido retirada. Estas tubulações devem ser associadas as obras de engenharia durante a implantação das atividades que irão das início à construção do açude

Bueiros: nos pontos onde pequenos riachos vão ser temporariamente interceptados, para o desempenho das atividades de mineração devem ser realizadas obras definidas como bueiros, dimensionadas de acordo com o volume ideal de escoamento, utilizando o estudo histórico das precipitações pluviométricas, evitando assim a origem de processos erosivos, viabilizando as vias de acesso e o manuseio dos materiais utilizados

A proteção de canaletas e valetas a céu aberto, devem ser realizadas com concreto, sacos de solo-cimento, pedras de mão com argamassa, geotextil, enrocamento e gabiões, pois os solos mais vulneráveis à erosão devem ser totalmente protegidos

Nas jazidas de areia estas atividades não são necessárias, pois deverão estar inseridas em locais de boa drenagem (canal fluvial) com sedimentos essencialmente arenosos. Cuidados com a contaminação do lençol freático devem ser observados, principalmente durante a operação dos tratores e caminhões

A remoção da cobertura vegetal deverá seguir as normas de legislação e de acordo com o plano de desmatamento Deverá ser executada de forma a abranger somente as áreas de cada jazida e os respectivos canteiros de obras

O material definido como solo com relativa quantidade de matéria orgânica, deverá participar das etapas de recuperação das áreas degradadas pela mineração e por conta disto, deverão ser removidos e estocados, para posterior utilização Através dos trabalhos de campo, a camadas de solo a ser removida para estoque, apresentou uma espessura média de 20cm A remoção deste

material deverá ser acompanhado por um técnico especialista e realizado por um operador experiente, de modo a evitar a contaminação desta camada por material infértil

Esta camada fértil deverá ser estocada em cordões ou leiras, não mais de 1,5m de altura, ou em pilhas individuais de 5 a 8 m de cubucos, também não passando da mesma altura. Os locais de estoque deverão ser previamente preparados de modo a não oferecerem riscos de remobilização deste material. Desta forma, devem ser realizadas as obras de drenagem indicadas

Nas jazidas de material rochoso, a camada de solo é bastante esteira, mas deverá ser completamente retirada, evitando a remobilização deste material em direção à bacia hidráulica. Deverá ser estocado da mesma forma com o que foi exposto e poderá ser utilizado para recuperação/reabilitação das jazidas de material terroso

A **abertura dos canteiros de obras** deve ser realizada segundo o plano de desmatamento elaborado. O processo de decapeamento do solo só poderá ser implantado após a remoção da camada fértil, a qual será utilizada posteriormente nas etapas de recomposição topográfica e paisagística

Nas jazidas de areia, localizadas na bacia hidráulica, e nas áreas em que serão instalados oficinas, escritório, dormitórios e banheiros, devem ser totalmente removidos, não só os equipamentos como também as camadas de solo contaminadas por efluentes e derivados de petróleo. A frente de lavra deverá ser posicionada a montante, o que evitará empocamentos durante o início do enchimento da barragem

O abastecimento com óleo diesel e gasolina deverá ser realizado fora das jazidas e em local afastado do Rio Juriti, bem como de pequenos afluentes. Desta forma, serão evitados possíveis acidentes que possam contaminar a bacia hidráulica

Quando possível, o **estéril e o rejeito** devem ser utilizados como preenchimento de cortes realizados para o acesso aos locais de exploração e ponto de lavras inoperantes, dando início à recomposição topográfica de jazidas localizadas fora da bacia hidrográfica

A formação de depósitos de estéries e/ou rejeitos deverá ser locado em áreas próximas às obras de drenagem e faixas de terreno com relativa estabilidade erosiva (locais mais planos) Desta forma será evitada a remobilização de materiais inconsolidados depositados a céu aberto

Nas jazidas de material rochoso os materiais de rejeito serão originados a partir da remoção da camada fértil do solo, a qual deverá ser removida até local de estoque para ser utilizada na recomposição pedológica após a conclusão das obras de exploração mineral

Os materiais originados pela **escavação e terraplenagem** no eixo do barramento, também deverão ser transportados para locais com estabilidades hidrodinâmica e de transporte, evitando a estocagem no leito a jusante e nas encostas dos taludes

Deverão ser realizadas manobras de **regularização topográfica** dos depósitos de rejeito e bota fora, para a proteção e controle da erosão Por se tratar de material composto por uma **granulação** variada envolvendo até blocos de rocha O volume e altura dos depósitos devem ser reduzidos e com declives baixos, o que facilitará a revegetação do material que não foi utilizado para a aplicação na recomposição das jazidas de material terroso

É importante referir que os componente minerais do rejeito e camadas estéreis são classificadas como "Resíduos Classe III" segundo as normas da ABNT (NBR10 004), não oferecendo perigo de contaminação por elementos danosos ao ecossistemas local e regional

A **recuperação da topografia** significa o preparo do relevo para receber a vegetação e aduquir condições de retomada de uma nova conformação, inserida na morfologia local e regional, com uma forma adequada e estável para o uso futuro do solo

O relevo final de áreas onde cessaram a exploração mineral, deverá proporcionar a estabilidade do solo e taludes, de acordo com as características geotécnicas apresentadas no projeto executivo Os aspectos paisagísticos e estéticos serão tomados como referência para posterior recomposição a partir da utilização da documentação fotográfica em anexo

Nos terrenos que ficaram com declives mais acentuadso principalmente em locais com declividade acima de 20%, devem ser construídas bancadas (terraços em patamar) As bermas deverão mater leves declives para dentro do terrenos, isto é, da crista do talude inferior para o pé do

talude superior No sentido longitudinal, ao longo de bermas de bancadas, a declividade não deverá passar de 2% e direcionada até atingir as obras de drenagem, que levarão as águas de superfície à base topográfica

Como nas etapas de desmatamento e abertura de canteiros de obras, um **técnico especializado** em ecossistemas de caatinga, deverá ser mantido constantemente na área de influência, de modo a coletar informações paisagísticas relacionadas com todas as fases previstas na construção do açude

Após a regularização topográfica, deverá ser novamente utilizado o volume disponível da camada de solo que foi anteriormente removida O tipo de vegetação a ser utilizado para o **reflorestamento** das áreas de jazidas localizadas fora da bacia hidráulica, deverá ser definido a partir do cadastramento realizado no diagnóstico ambiental

A espessura necessária da camada de solo para recuperação de cada uma das áreas será calculada de acordo com o volume disponível, após verificadas as perdas no transporte e armazenamento, de modo a abranger toda área impactada, inclusive os taludes

O **tráfego de caminhões** provoca a geração de poeira e ruídos, além de contribuir para deteriorização das vias de acesso Estes impactos deverão ser *minimizados* durante a operacionalização das tarefas de mineração e construção do açude O dimensionamento de carga ideal, utilização de cobertura de lona durante o transporte, redução da velocidade de manobra e transporte de materiais definidos de acordo com as normas técnicas e respeitadas pelos motoristas, e ainda associadas a manutenção dos caminhões e uma sinalização de tráfego adequada, minimizarão estes impactos

Os impactos na vegetação poderão ser minimizados através da reconstituição das condições naturais ou de condições alternativas que permitam a instalação das espécies florísticas que serão impactadas

O processo para **revegetação** da área degradada deverá ser realizado pela seleção de espécies exóticas e/ou autóctones de rápido crescimento e por espécies autóctones de diversos nichos ecológicos, restabelecendo as funções mecânicas, hidrológicas e microclimáticas, assim como a estrutura ecológica da comunidade Poderá ser praticada através da semeadura direta (em

covas ou a lanço), plantio de estruturas vegetativas (como bulbos, rizomas ou estacas), plantio de mudas (produção em viveiros ou em coletas de campo)

A instalação da flora poderá ser reforçada pela introdução de espécies autóctones pioneiras, como a jurema branca (*Piptadenia stipulacea*) e a jurema preta (*Mimosa acustistipula*) e espécies exóticas como a leucena (*Leucaena* sp) Também, progressivamente, pela colonização de espécies secundárias, tais como o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) e o pau-branco (*Auxema oncocalyx*) e espécies climáticas como aroeira (*Astronium urundeva*)

A coleta de sementes para o banco de germoplasma deverá ocorrer antes e durante o desmatamento As sementes deverão ser acondicionadas em locais isentos de umidade para melhor conservação Este banco fornecerá as sementes para o plantio de mudas necessárias para o reflorestamento O local mais adequado para o canteiro de mudas é o mais próximo possível do açude, de preferência aproveitando o próprio canteiro de obras O tamanho do canteiro depende do números de mudas que se quer De modo geral em 3 metros quadrados (1 m de largura e 3 m de comprimento) se obtêm mudas para se plantar 5 hectares As operações de semeadura devem ser iniciadas no mínimo três meses antes do início do reflorestamento (GALETI,1973) No momento do plantio definitivo as mudas deverão apresentar no mínimo 60 cm de altura, para assegurar sua sobrevivência nos locais degradados

Após a aplicação da camada de solo e plantio definitivo, a **movimentação de equipamentos** deverá ser suspensa o que evitará a compactação

As atividades de desmatamento de canteiros de obras e locais a serem explorados devem obedecer o plano de desmatamento proposto, o que proporciona uma atuação integrada, nas etapas de recuperação e/ou reabilitação das áreas degradadas

As técnicas de recuperação devem ser iniciadas imediatamente ao abandono de qualquer uma das frentes de lavra, o que favorecerá a retomada no equilíbrio na dinâmica dos processos morfogenéticos e pedológicos

12 - GERENCIAMIENTO AMBIENTAL

12.1 - Generalidades

O gerenciamento ambiental das ações previstas para a construção e operação do Açude Souza deverá ser implementado a partir dos estudos que caracterizaram e diagnosticaram os sistemas ambientais da área de influência direta do empreendimento. Deverá constar de uma proposta para o desenvolvimento de estudos multidisciplinares para a constante reavaliação das medidas propostas por este EIA/RIMA, relacionados com o diagnóstico e o zoneamento ambiental, visando a compartimentação e caracterização geossistêmica a partir de estudos de interações entre componentes físicos, bióticos, sociais e econômicos já efetuados. Estes estudos fornecerão elementos que irão constituir os fundamentos de modelos evolutivos mais complexos, para serem utilizados na composição de abordagens de uso e ocupação do solo, reavaliação e implantação de novos métodos e técnicas de monitoramento e manejo.

Os estudos apresentados neste relatório deverão ser utilizados para iniciarem com o gerenciamento operacional do empreendimento, principalmente como estratégia para a implantação dos projetos de monitoramento e reavaliação de diagnóstico ambiental, durante a utilização permanente do recurso hídrico originado com a construção do açude.

12.2 - Situação Atual

As atividades desenvolvidas durante a caracterização e diagnóstico ambientais definiram uma série de componentes ambientais que caracterizaram um geossistema complexo, regido com condições atmosféricas e processos morfogenéticos e pedogenéticos característicos de uma região semi-árida do nordeste brasileiro.

A deficiência hídrica e a intensa evaporação, predispõem os indicadores sócio-econômicos a níveis que necessitam de implementações administrativas para a melhoria da qualidade de vida da região. A situação atual conduzirá ao contínuo processo de migração da população para os grandes centros.

A manutenção da situação atual irá proceder o desenvolvimento dos processos naturais caracterizados pela contínua diminuição da qualidade dos solos, uma vez que a área de estudo é

composta por mata secundária, a qual favorece a remoção de camadas pedológicas e elevando gradativamente a improdutividade do solo

12.3 - Situação Futura

Com o projeto de construção do Açude Souza em Canindé, verificou-se que as condições ambientais e sócio-econômicas serão alteradas

Será originada uma bacia hidráulica com aproximadamente 400 ha, inundando componentes naturais representados por solos e biota representantes de ambiente semi-árido. Mas as ações previstas no projeto executivo foram analisadas de modo a mitigarem os impactos ambientais os quais, através de matriz de avaliação, foram quantificados de modo positivo

Este empreendimento acarretará melhoria na qualidade de vida da população circunvizinha, envolvendo o centro urbano do município, pois originará um aumento significativo na disponibilidade de água, a qual será utilizada no abastecimento da cidade e produção de peixe.

A possibilidade de implantação de projetos de irrigação irá contribuir com a melhoria das condições sócio-econômicas, com aumento da qualidade de vida e melhoria da renda familiar. Estes indicadores irão influenciar a médio prazo no exôdo rural

13 - CONCLUSÕES

000203

A implantação do Açude Público Souza na Bacia do Rio Curu foi avaliada através de dois critérios. O primeiro analisa a necessidade de armazenamento de água para os diversos usos e o segundo analisa os impactos ambientais com a construção do açude. Quanto ao primeiro critério basta o argumento segundo o qual não há possibilidade de armazenamento de água em aquíferos subterrâneos, devido ao embasamento ser cristalino, sendo o açude a única forma de utilização das águas das chuvas, sem a qual a paisagem típica do semi-árido pode ser considerada ela só, desoladora. Para satisfazer o segundo critério, foi elaborada uma listagem de impactos potenciais, com o objetivo de apontar impactos negativos para que se pudesse estudar as medidas mitigadoras correspondentes. Pela análise da listagem de impactos, pode-se observar que há impactos adversos, permanentes ou não, todos passíveis de mitigação.

Assim conclui-se que o Açude Público Souza é obra importante para o desenvolvimento regional e deve ser construída de acordo com a alternativa escolhida, tanto de projeto como de localização, desde que sejam observadas as medidas mitigadoras propostas no EIA/RIMA.

As recomendações relacionam-se à três períodos: antes da construção da barragem, durante e depois do enchimento do reservatório.

Antes da construção da barragem:

- 1 Reuniões com a população afetada, em qualquer nível, à título de esclarecimentos e tomadas de decisão conciliatórias,
- 2 Desenvolvimento de planos para a absorção de mão-de-obra proveniente das áreas a serem inundadas,
- 3 Desenvolvimento de projetos para o uso da terra nas áreas de reassentamento e nas terras de jusante do açude,
- 4 Desenvolvimento de programas de educação ambiental relacionados às áreas de preservação ecológica criadas na região,
- 5 Os proprietários das terras desapropriadas devem ser indenizados com base nos preços de mercado, sendo pagos em moeda corrente e adiantado (antes do início das obras). Faz-se necessário que a SRH forneça à população residente na área, no mínimo, tudo o que lhes for tirado por ocasião da implantação do novo empreendimento. Aos proprietários deve

ser assegurado o direito de aproveitar todos os materiais existentes em sua propriedade, quando do desmonte e remoção de sua habitação,

- 6 A SRH será responsável por um programa de educação sanitária e implantação de fossa séptica, leito filtrante, etc, das casas localizadas no entorno do lago a ser formado pela barragem para evitar a poluição das águas com o lançamento de dejetos, já que o principal uso do reservatório será o abastecimento humano

Durante e depois do enchimento do açude:

- 1 Fixação das bordas do reservatório com vegetação para prevenir a erosão e plantio de árvores de crescimento rápido em áreas declivosas,
- 2 Controle das atividades humanas a montante do açude para prevenir o desmatamento e a poluição das águas,
- 3 Campanha de educação sanitária para a população local,
- 4 Monitoramento da qualidade da água coordenado pela SEMACE,
- 5 Campanha de assistência aos reassentados e vazanteiros

14 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, R , Plantas do Nordeste Especialmente do Ceará Coleção Mossoroense, Vol CCCXV, Ed UFRN, 1960, 506p

BRITO NEVES,B B , 1975 - Contribuição a Geomorfologia do Pré-Cambriano Cearense B Núcleo Nordeste Soc Bras Geo , Recife (5) 299 - 318

CAMPOS, J N B , A Procedure for Reservoir Sizing on Intermitent Rivers Under Hight Evaporation Rate, Colorado State University, For Collins, U S A , 1987 (tese de Doutorado)

DUQUE, J P G , Perspectivas Nordestinas BNB - ETENE/ESAM, Fortaleza, 1982 3370

FERRI, M.G ,Vegetação Brasileira Ed USP, São Paulo, 1980 15p

FIGUEIREDO, M A , Vegetação in Atlas do Ceará IPLANCE 1989, 57p

IBGE, Recursos Naturais e Meio-ambiente uma Visão do Brasil IBGE, Rio de Janeiro, 1993, 154p

OLIVEIRA M R L & SÁ I M B , Meio Biótico in Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental Mineração de Granito Ornamental Fazenda Santa Rosa, Iraucúba/CE, GEOMAC, Fortaleza, 1996

RADAM et all Manual sobre Métodos do Estudo Florístico e Fitossociológico, Ecossistema Caatinga Sociedade Botânica do Brasil, 1992 24p

RADAM BRASIL - 1981 - Projeto Radam Brasil - Levantamentos dos Recursos Naturais Folha SB 24/25 - Jaguaribe/Natal Rio de Janeiro 1981, 1ª edição

SCHOBENHAUS,C ,1984 - Geologia do Brasil Departamento Nacional de Produção Mineral - DPNM Brasília -1984. 1ª edição 501 p il

SOUZA,M J N , 1988 Aspectos Geoambientais do Estado do Ceará Rev de Geologia, v 1 . (1) 45 -59 p

SUDENE, Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará.Recife,1973

15 - EQUIPE TÉCNICA E ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NOME	FUNÇÃO NA EQUIPE	FORMAÇÃO ACADÊMICA E TITULAÇÃO	ANOS DE EXPERIÊNCIA
1 Elianerva de Queiroz Viana Odísio	Coordenadora Geral	Engenheiro Agrônomo (Concluindo Mestrado)	15 anos
2 Antonio Jeovah de Andrade Merreles	Consultor	Geólogo - Mestrado	8 anos
3 Francisco de Souza	Consultor - Recursos Hídricos (Meio Abiótico)	Engenheiro Agrônomo Mestrado e Ph.D	25 anos
4 Jeovah Cardoso de Oliveira	Técnico EIA e Assentamento	Engenheiro Agrônomo (Tese Defendida)	13 anos
5 Fernando Antônio Martinez Rodriguez	Responsável Técnico Eng de Saneamento	Engenheiro Civil	12 anos
6 Illona Maria de Brito Sá	Técnica Meio Biótico	Bióloga Especialização	2 anos
7 Márcia Regina Lima de Oliveira	Técnica Meio biótico	Bióloga Especialização	2 anos



CREA - CE

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará

ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ART Nº

210922

1

4ª Via - Obra/Serviço

PARTE CONTRATADA

2	NOME DO PROFISSIONAL		3	TÍTULO	4	CARTEIRA Nº			
5	ENDEREÇO		810.000		770-1				
LILIEIVA DE JUBIROZ VIANA OLIVEIRA									
RUA: INJIATYPA, 150 Casa/02									
6	BAIRRO	7	CIDADE	8	UF	9	CEP	10	TELEFONE
VILA BETÂNIA		FORTALEZA		CE	60170-060		292-57-11		
11	EMPRESA EXECUTANTE						12	Nº REG CREA - CE	
PIVOT-PROJETOS DE IRRIGAÇÃO CONSULTORIA E ASSA LTDA									
13	ENDEREÇO		AV: SENADOR VIRGILIO TAVORA, 1701 S/101						
14	BAIRRO	15	CIDADE	16	UF	17	CEP	18	TELEFONE
ALLEOTA		FORTALEZA		CE	60170-251		201-59-31		

PARTE CONTRATANTE

19	NOME DO CONTRATANTE		20	CPF/CGC					
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS		11.321.252/0001-42							
21	ENDEREÇO								
RUA: ANTONIO AUGUSTO, 555									
22	BAIRRO	23	CIDADE	24	UF	25	CEP	26	TELEFONE
ALLEOTA		FORTALEZA		CE	60.000		231-94-20		

DADOS DO OBJETO DO CONTRATO

27 RESUMO DO CONTRATO DESCRIÇÃO DA OBRA E/OU SERVIÇO CONTRATADO CONDIÇÕES PRAZO QUALIFICAÇÃO CUSTO ETC

ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E RELATORIOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA E PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO DO AÇUDE SOUZA, NO MUNICIPIO DE CANINDÉ - CE.

28	<input type="checkbox"/> OBRA <input checked="" type="checkbox"/> SERVIÇO <input type="checkbox"/> CARGO/FUNÇÃO	29	VALOR DA OBRA/SERVIÇO	30	VALOR DOS HONORARIOS
		83.700,00			

31	NOME DO PROPRIETÁRIO	32	CPF/CGC
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO EST. DO CEARÁ		11.321.252/0001-42	

33	ENDEREÇO DA OBRA OU SERVIÇO						
CANINDÉ - CE							
34	BAIRRO	35	CIDADE	36	UF	37	CEP

38	<input type="checkbox"/> CO-AUTOR <input type="checkbox"/> INDIVIDUAL <input type="checkbox"/> SUBSTITUIÇÃO <input type="checkbox"/> NORMAL	40	<input type="checkbox"/> EMPREGADOR <input type="checkbox"/> EMPREGADO <input type="checkbox"/> AUTÔNOMO	41	ENTIDADE DE CLASSE
<input type="checkbox"/> CO RESPONSÁVEL <input type="checkbox"/> EQUIPE <input type="checkbox"/> COMPLEMENTAÇÃO					

42	VINCULADA A ART Nº	43	DO PROFISSIONAL

44	Fortaleza, 09/07/1996	Chaves de Engenharia Ltda	
	LOCAL E DATA	PROFISSIONAL	CONTRATANTE

ESTE DOCUMENTO ANOTA PERANTE O CREA/CE PARA OS EFEITOS LEGAIS O CONTRATO ESCRITO OU VERBAL REALIZADO ENTRE AS PARTES (LEI 6.496/77)

45	DATA DO PAGAMENTO	47	AUTENTICAÇÃO MECÂNICA
		221.18RZAND	
46	VALOR DA TAXA A PAGAR	CEF05104710JUL96005 799 4934	

2000 Bts 10x6 de 196001 a 216000 11/95

010010

ANEXOS

Anexo 1 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

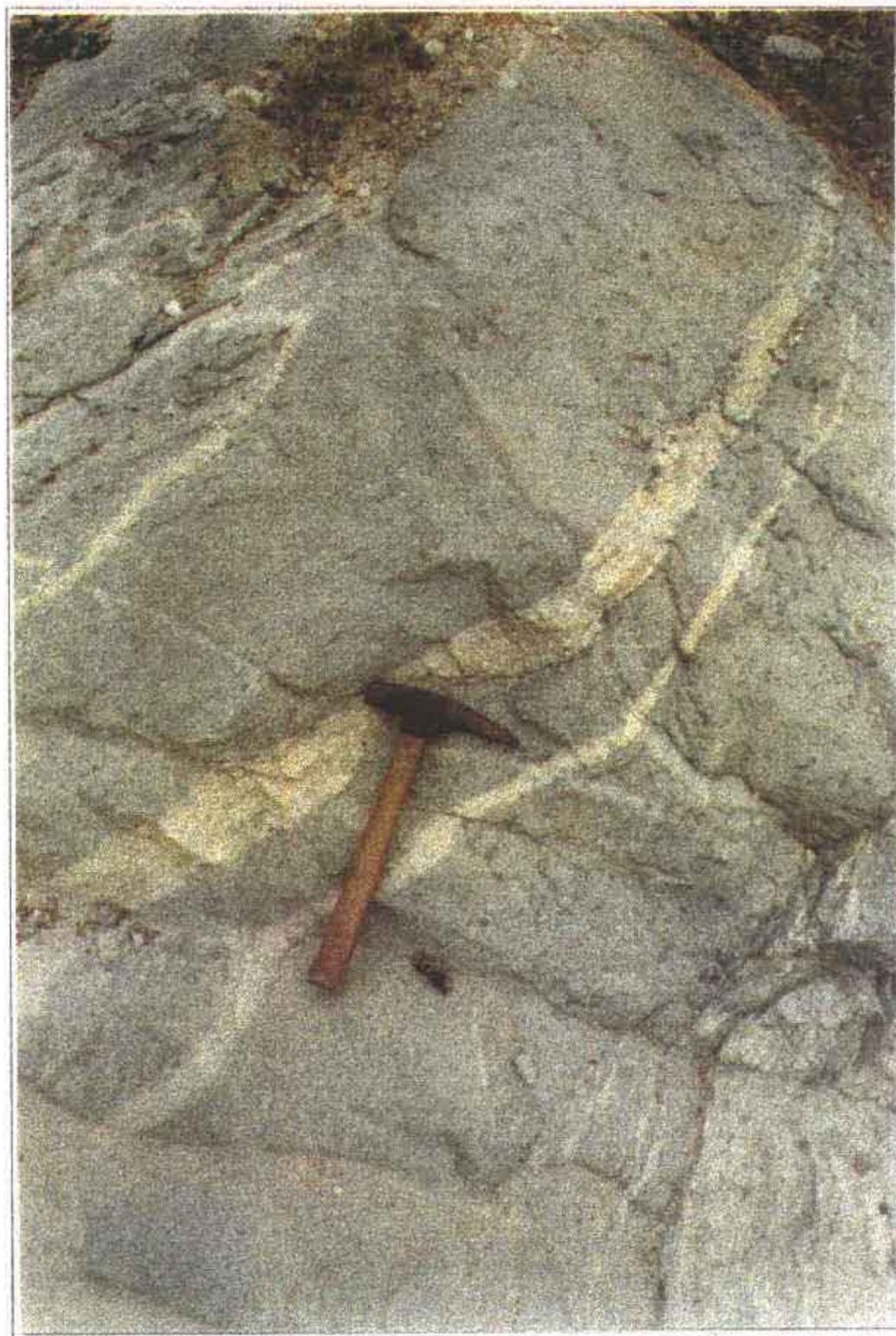


Foto 1 - Rocha migmatítica representante do embasamento cristalino, localmente definido como Complexo Nordeste. São rochas constituídas basicamente por feldspato, biotita e quartzo, com presença de opacos. Observou-se a presença de granada piropo em diferentes níveis de oxidação. A coloração esbranquiçada representa veios feldspáticos. Este tipo de rocha está associada aos relevos de encostas, evidenciando vertentes em forma de domos suaves.

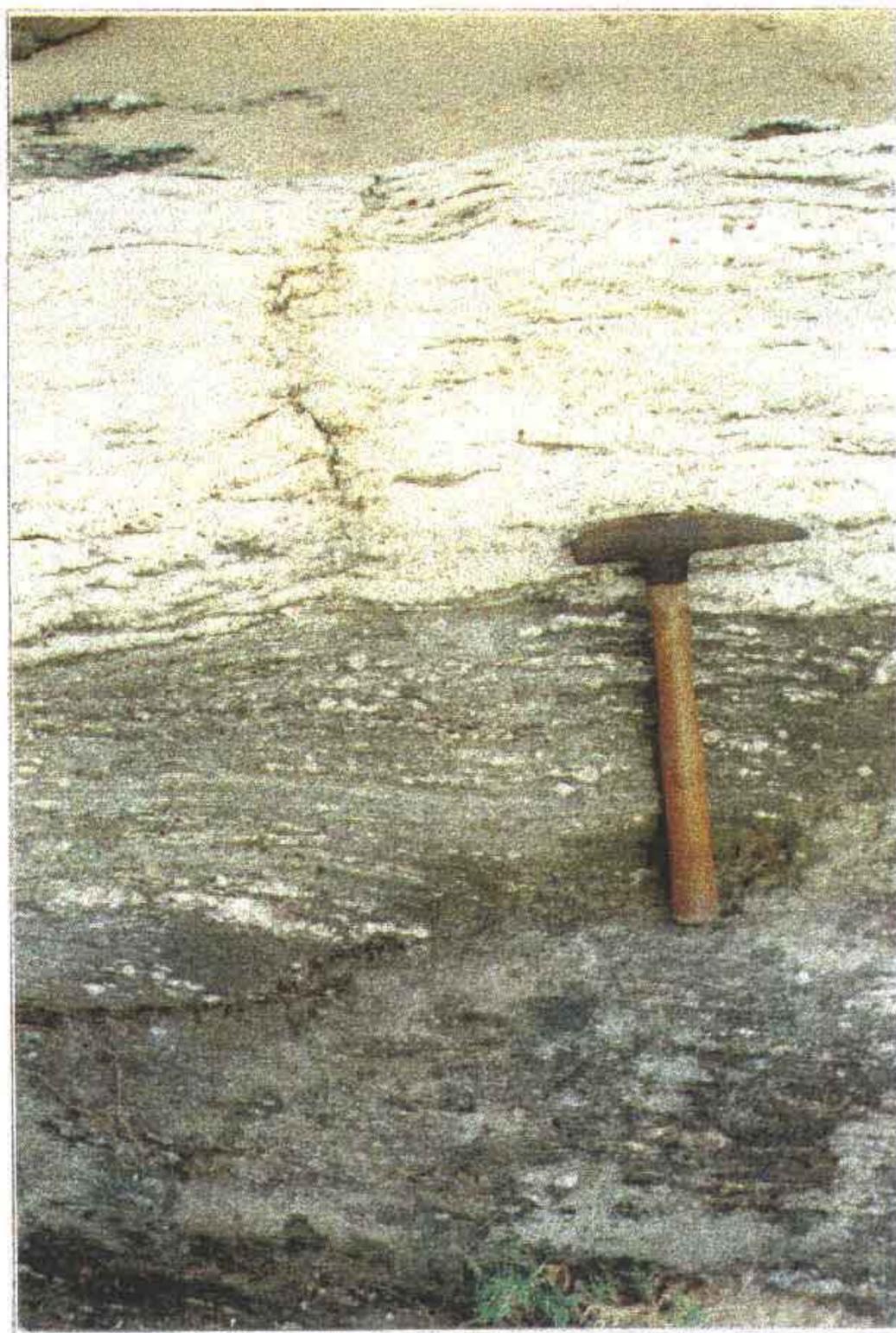


Foto 2 - Rocha gnáissica que evidencia o embasamento cristalino, caracterizando o Complexo Nordeste. Alforamento no leito do Rio Juriti. Mostra uma tonalidade característica de zonação entre teores de feldspato (faixa mais clara) e biotita (coloração mais escura). A xistosidade, associada a enclaves de feldspato evidencia a presença de eventos tectônicos provavelmente associados ao brasileiro. Os pontos escuros na faixa onde predominam os feldspatos representa ocorrência de granada.



Foto 3 - Afloramento característico do leito fluvial, nas proximidades do eixo barrável projetado. São rochas do embasamento cristalino e representantes do Complexo cristalino. As dobras pitigmáticas mostram o elevado grau de complexidade tectônica da área, mas característico de reativações brasileira, com fases dúcteis e rúpteis. Tratam-se de gnaisses com o predomínio de feldspato seguido de quartzo, biotita e moscovita, evidenciou-se a presença de minerais opacos.

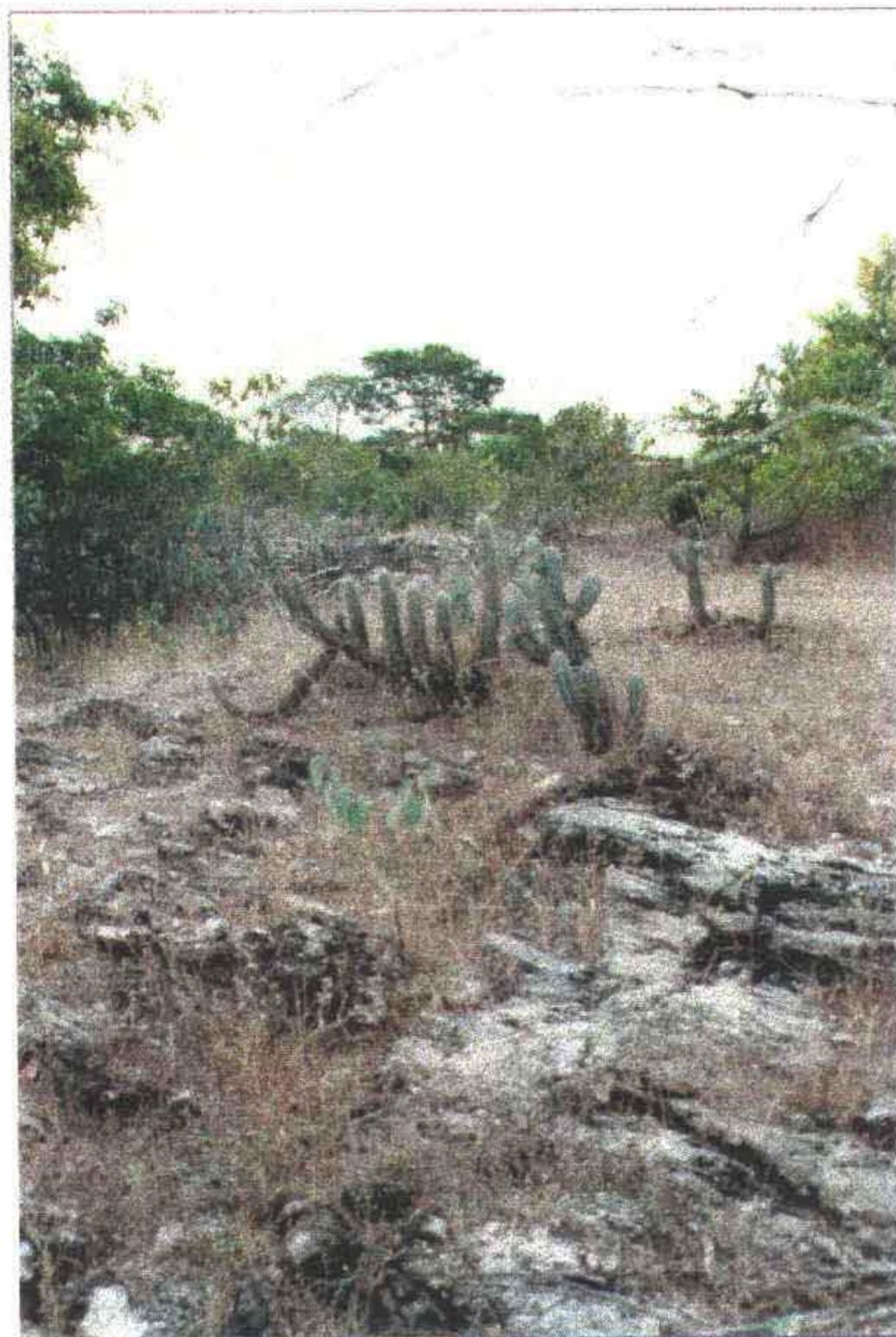


Foto 4 - Padrão característico de afloramento do embasamento. Verifica-se que tratam-se de rochas gnáissicas e representam solos litólicos e de afloramento de rocha. O complexo rochoso está relacionado com as encostas do Rio Juriti, formando as vertentes dos divisores da área de influência direta do empreendimento.



Foto 5 - Representa um perfil característico de solo Litólico Eutrófico, com uma camada de horizonte A bastante estreita repousando diretamente sobre a rocha. Este perfil foi observado na vertente da margem direita do Riacho Juriti, onde o embasamento também está relacionado com gnaisses com textura esbranquiçada, devido ao predomínio de feldspato.



Foto 6 - Mostra o contato entre solos aluviais com os sedimentos arenosos de fundo de canal. Trata-se de solo aluvial, com teores elevados de matéria orgânica. Representam morfologias definidas como terraços fluviais e estão associadas diretamente como zona de domínio das enchentes, formando áreas de inundação. Os bosques de carnaúba (*Copernicia* sp) associada com indivíduos da caatinga, caracterizam a mata ciliar desta área do Rio Juriti.



Foto 7 - Vista panorâmica da área onde está projetado o eixo principal do Açude Souza (a partir do centro da fotografia). Verificar que trata-se de um terreno onde aflora o embasamento cristalino, com o predomínio de gnaiss e migmatitos. Tratam-se de rampas suaves com declividade em direção ao centro do vale, no qual encontra-se o Rio Juriti. A mata de caatinga avança por sobre as vertentes em direção ao leito do rio: evidencia-se mata secundária com presença de um remanescente de mata ciliar. A via de acesso em primeiro plano caracteriza as estradas rurais da região, dando acesso às fazendas da área de influência direta do empreendimento e necessárias para o escoamento da produção para o centro comercial da região.



Foto 8 - Vista panorâmica do Rio Juriti, nas proximidade do eixo projetado, na zona de montante. Evidencia o afloramento de rochas do embasamento cristalino, parcialmente recobertas por sedimentos aluviais do leito fluvial (em primeiro plano) e sedimentos característicos de terraços fluviais (último plano, com cobertura vegetal de caatinga), definidos localmente como representantes de planície de inundação.



Foto 9 - Canal fluvial do Rio Juriti, com sedimentos inconsolidados constituídos basicamente por quartzo, micas e fragmentos de rocha. A formação de bancos de areia caracteriza um regular transporte de sedimentos de fundo, mais evidente no período de maiores vazões. O aporte de areia define um canal anostomosado, o qual passa para meandrante aberto durante o período de enchentes. Área localizada a montante do eixo projetado.



Foto 10 - Canal principal do Rio Juriti, com o leito preenchido por sedimentos aluviais, formando bancos de areia em canal anostomosado. O material acumulado é utilizado para a construção civil, com a exploração de areia grossa. Este recurso mineral é abundante e poderá ser utilizado em obras de engenharia e projetos de açudagem.



Foto 11 - Vista panorâmica da bacia hidráulica do projeto Açude Souza. Verificar em primeiro plano a presença de mata secundária de caatinga, em vertente suave de relevo que define a Depressão Sertaneja. Em segundo plano está o Açude Holanda, o qual será completamente inundado pela bacia hidráulica projetada. Em último plano encontram-se os maciços residuais que formam a bacia hidrográfica Rio Curu. Os divisores do Rio Juriti apresentam uma estreita camada de material inconsolidado, minimizando problemas com deslizamentos e processos erosivos que acarretam o assoreamento da bacia hidráulica.

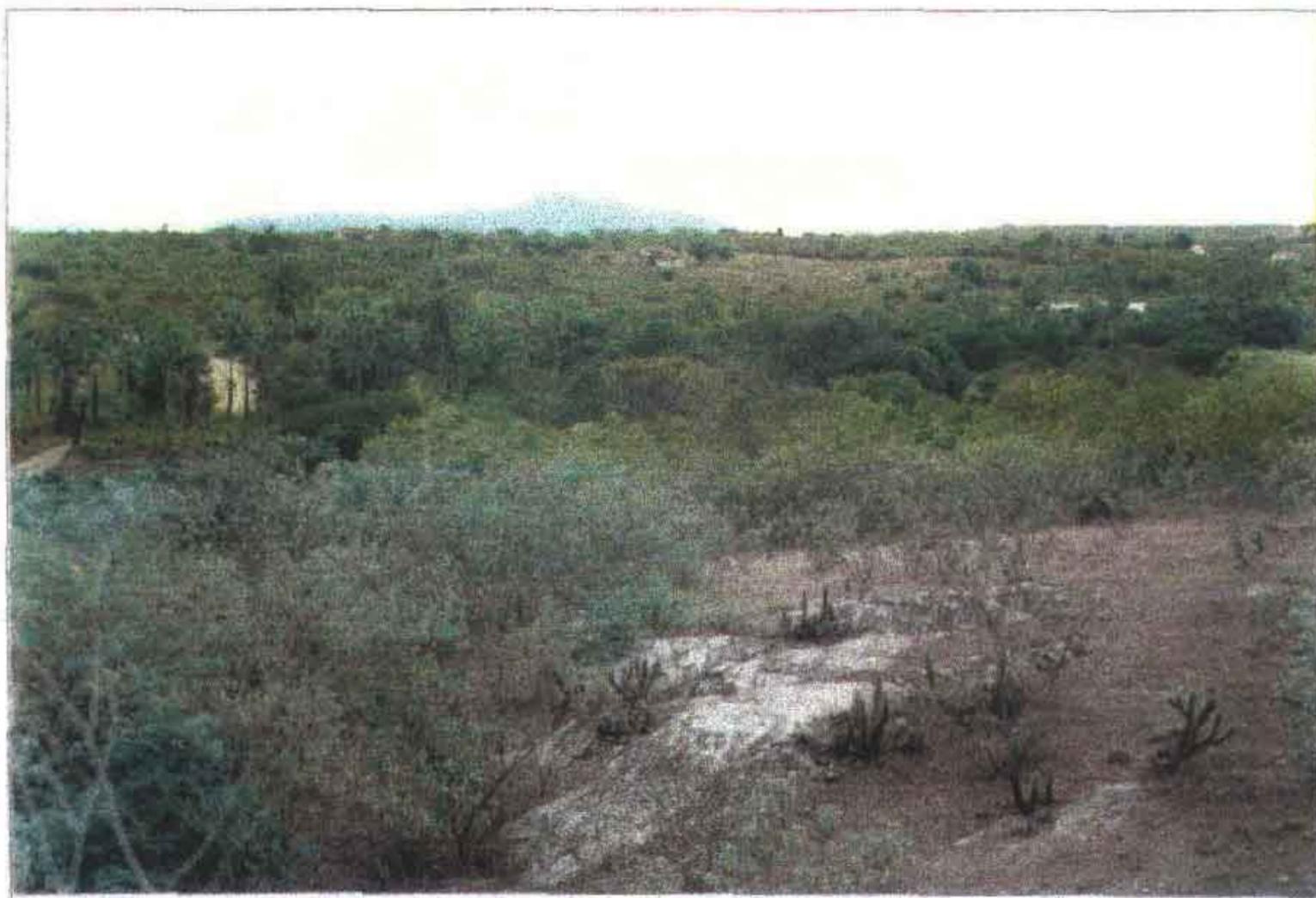


Foto 12 - Em primeiro plano está presente rochas gnáissicas, de onde foi planejado o ponto de partida da ombreira direita do eixo principal. A vista panorâmica mostra a área onde está planejada a construção da barragem. O relevo ondulado suave está recoberto por caatinga secundária, carnáuba, mata ciliar e xique-xique. Áreas desnudas evidenciam agricultura de subsistência e pastos nativos. Em último plano está um relevo residual que representa região de origem dos afluentes da margem direita do Rio Canindé e Rio Juriti.



Foto 13 - Vista panorâmica das principais morfologias da região. Em primeiro plano e dominando a paisagem encontra-se uma capoeira com plantio de milho e feijão. Relevo característico de Depressão Sertaneja, com colinas suaves e drenadas por pequenos riacho. Em último plano encontra-se o serrote do Serrote do Monteiro, representando um relevo elevado, constituindo um maciço residual que marca o principal divisor da bacia hidrográfica, localizado na área de influência indireta do empreendimento planejado.

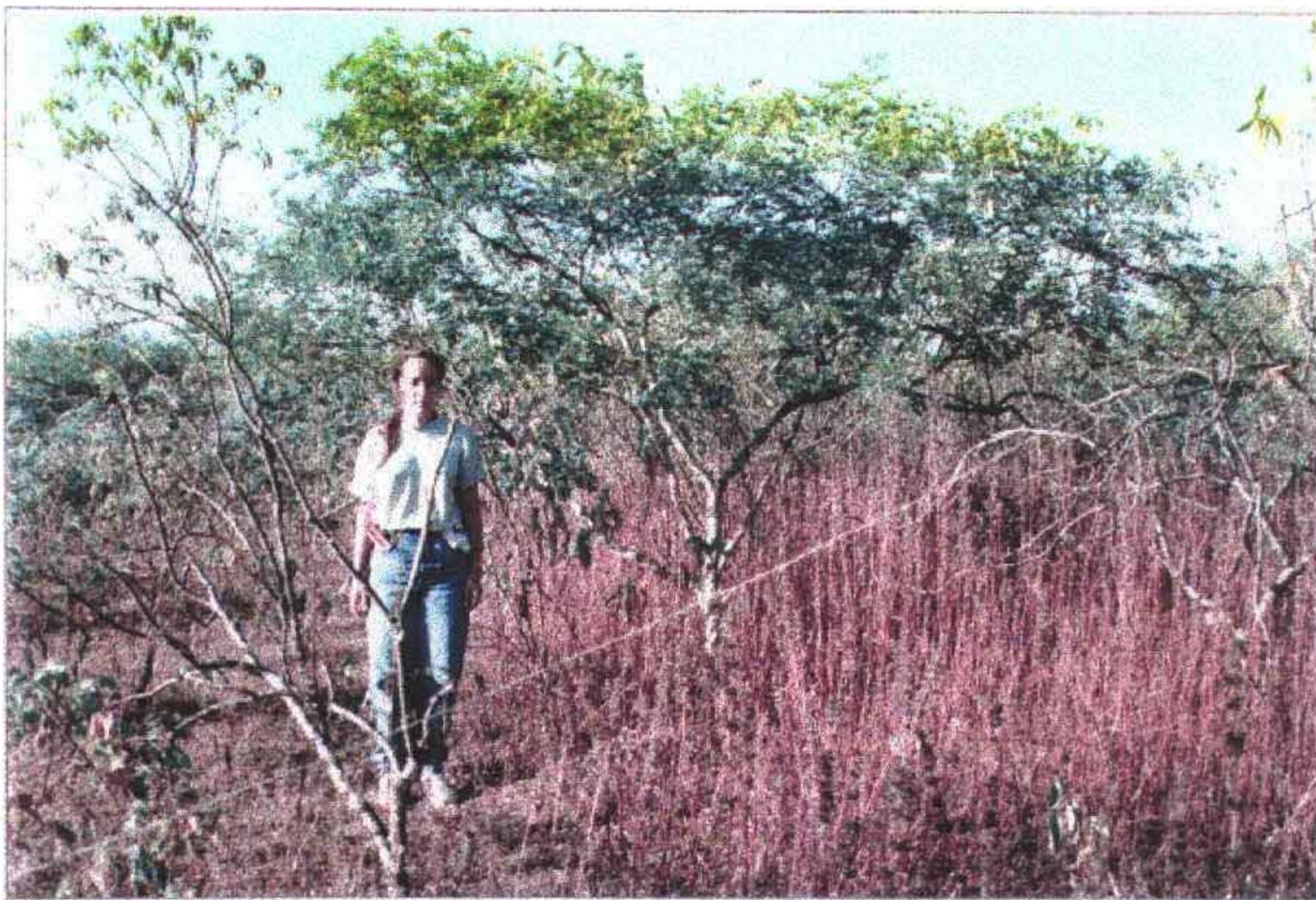


Foto 14 - Vegetação característica de caatinga secundária, onde está representado um indivíduo de marmeleiro branco (*Croton jacobinensis*). O cordão (barbante) em primeiro plano individualiza uma parcela de 200m^2 , utilizada para caracterizar a fitossociologia da área de influência direta do empreendimento.

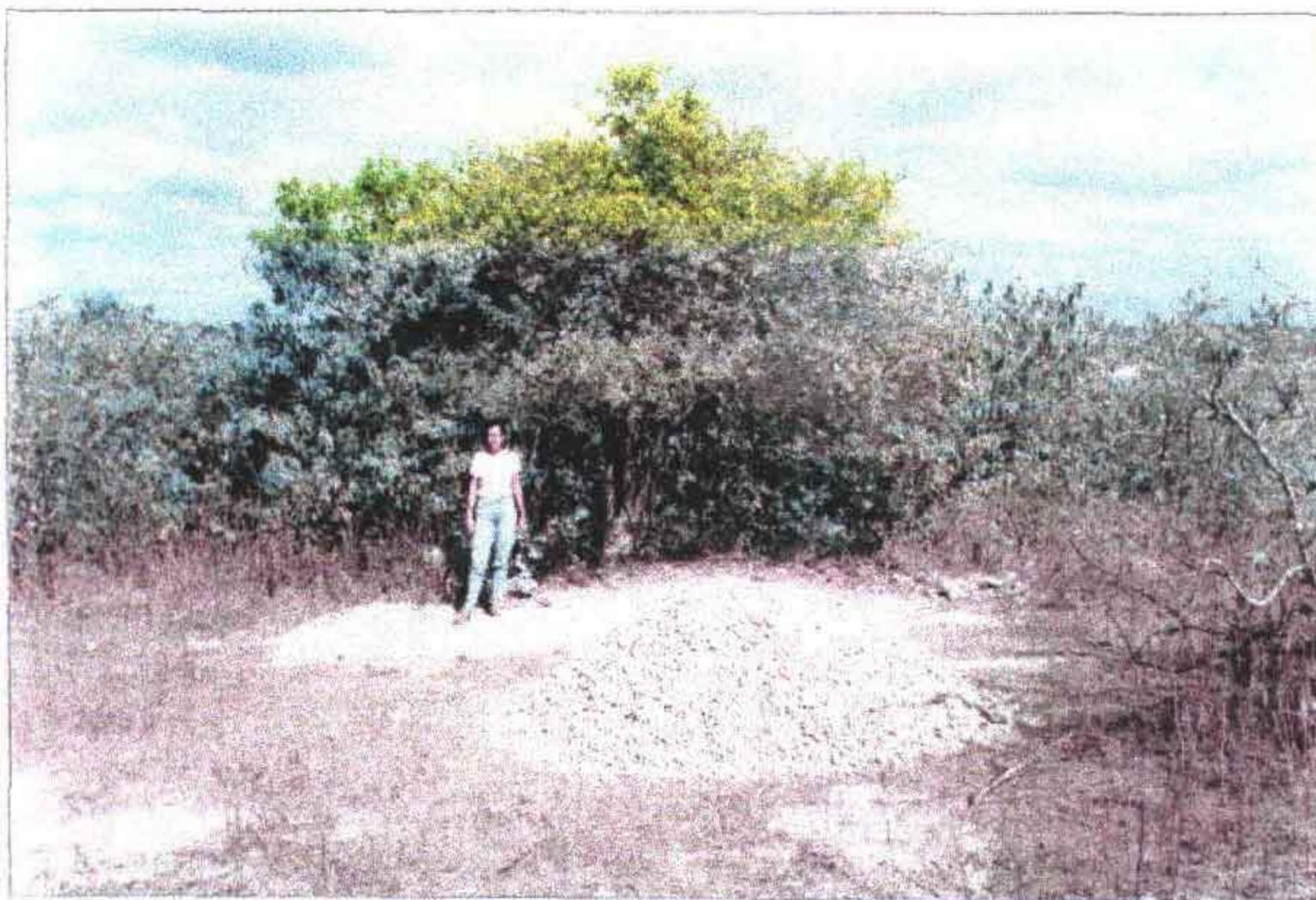


Foto 15 - Em primeiro plano observa-se uma certa quantidade de brita confeccionada com a utilização da mão de obra local. O afloramento do embasamento cristalino, facilita a produção deste recurso mineral utilizado pela construção civil da cidade de Canindé. Em segundo plano observa-se um exemplar de angico (*Piptadenia macrocarpa*), circundado por mata secundária.



Foto 16 - Mata de caatinga secundária, composta basicamente por: jurema branca (*Piptadenia stipulacea*), jurema preta (*Mimosa acutistipula*), mufumbo (*Cobretum leprosum*), marmeleiro branco (*Croton jacobinensis*) marmeleiro preto (*Croton sonderianus*).

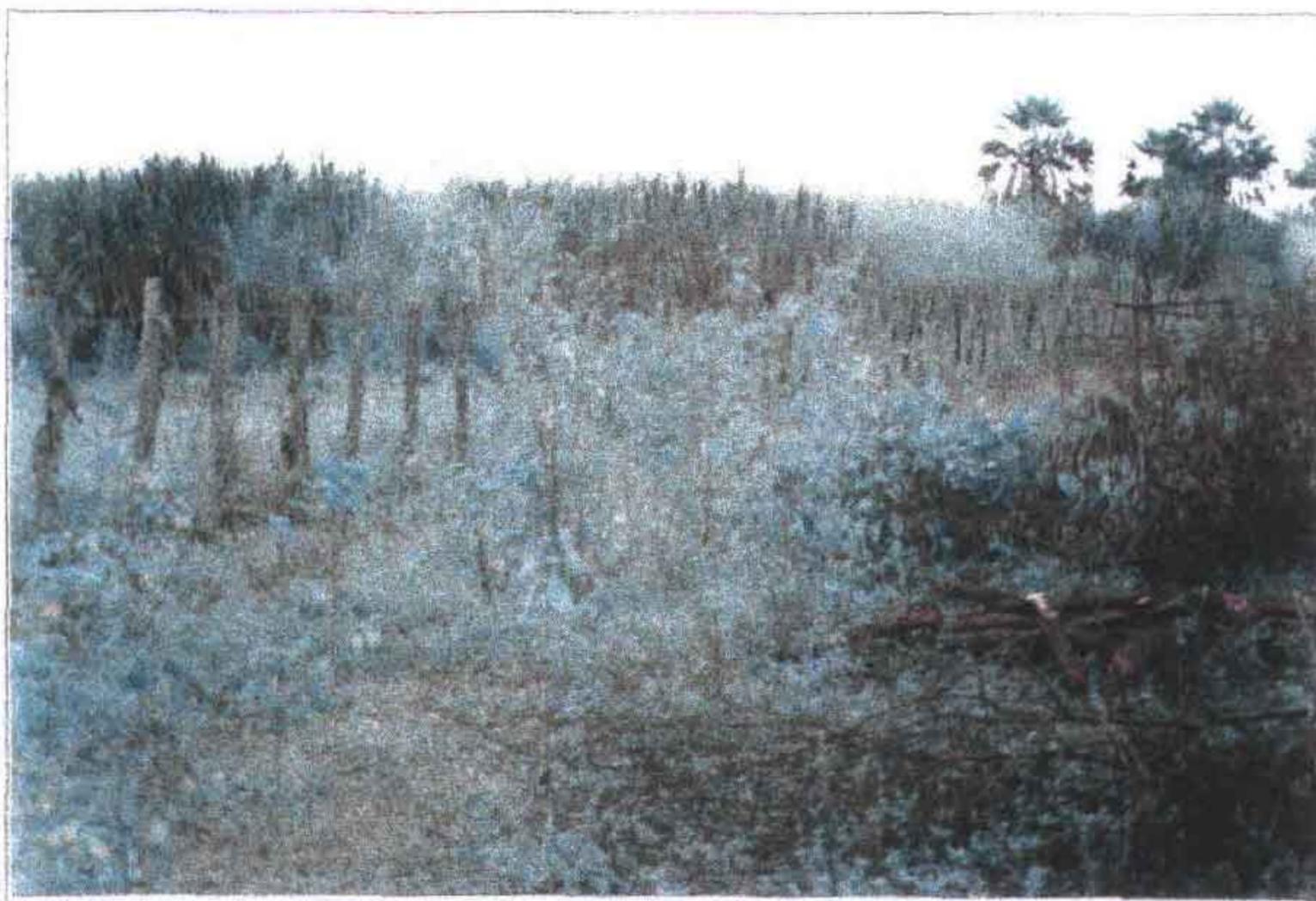


Foto 17 - Plantio de capim em área de terraços fluviais e em sedimentos de aluvião. Está localizado em áreas próximas ao leito fluvial. Esta atividade caracteriza a presença de pecuária.



Foto 18 - Campo de plantação de cultura de subsistência, com plantio de milho e feijão. Verifica-se que desenvolvem-se em Solos Litólicos e Brunos Não Cálcicos Indiscriminados. As residências rurais são relativamente espaçadas e dispostas nas áreas mais elevadas do relevo ondulado suave da Depressão Sertaneja.



Foto 19 - Terrenos planos com vegetação de pasto com o plantio de gramíneas e facheiro (*Cereus squamosus*) utilizada para pecuária. Tratam-se de áreas localizadas nas proximidades da bacia hidráulica do açude projetado para a região, podendo serem utilizadas para a implantação de projetos agropecuários intensivos.

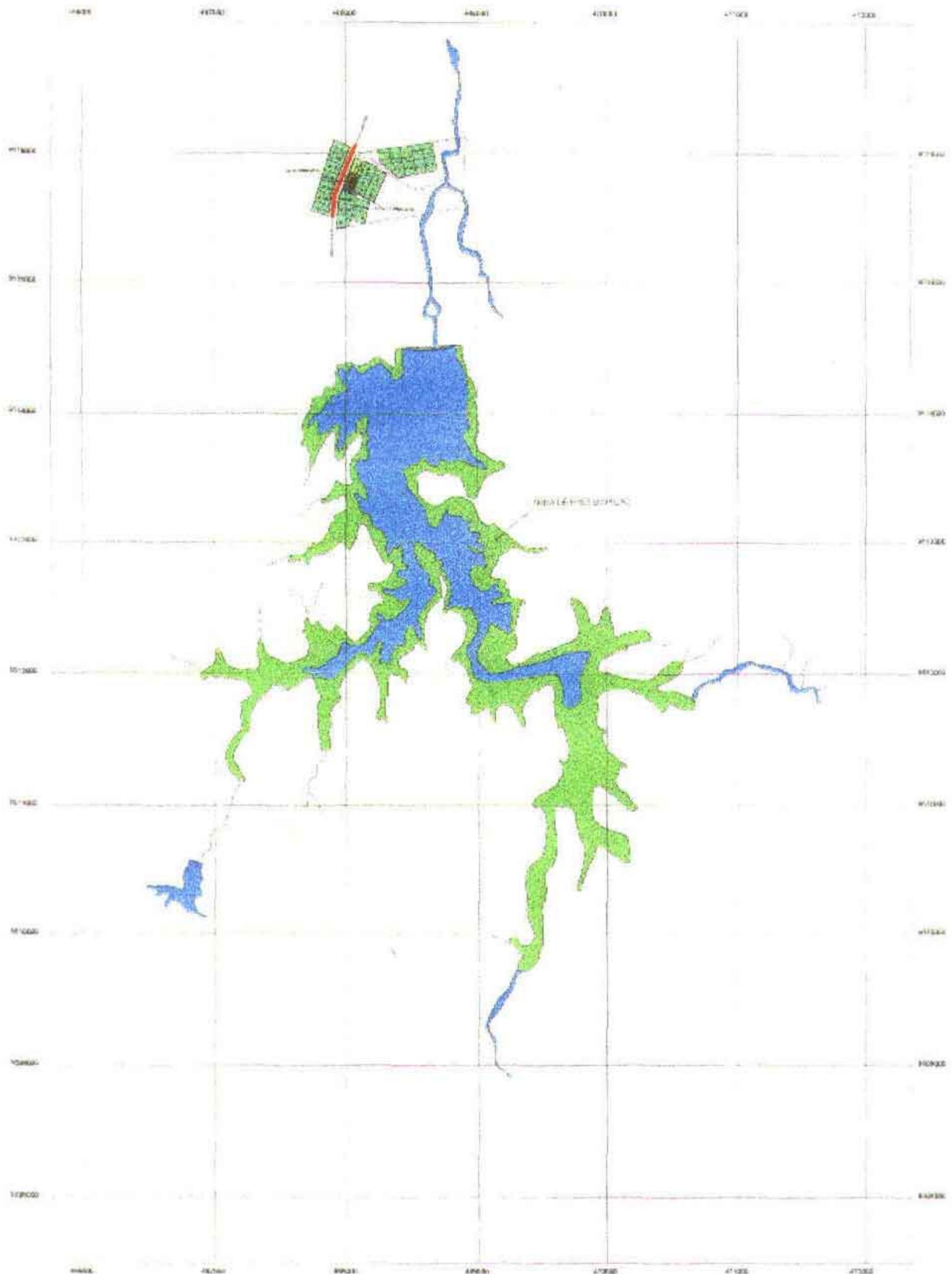


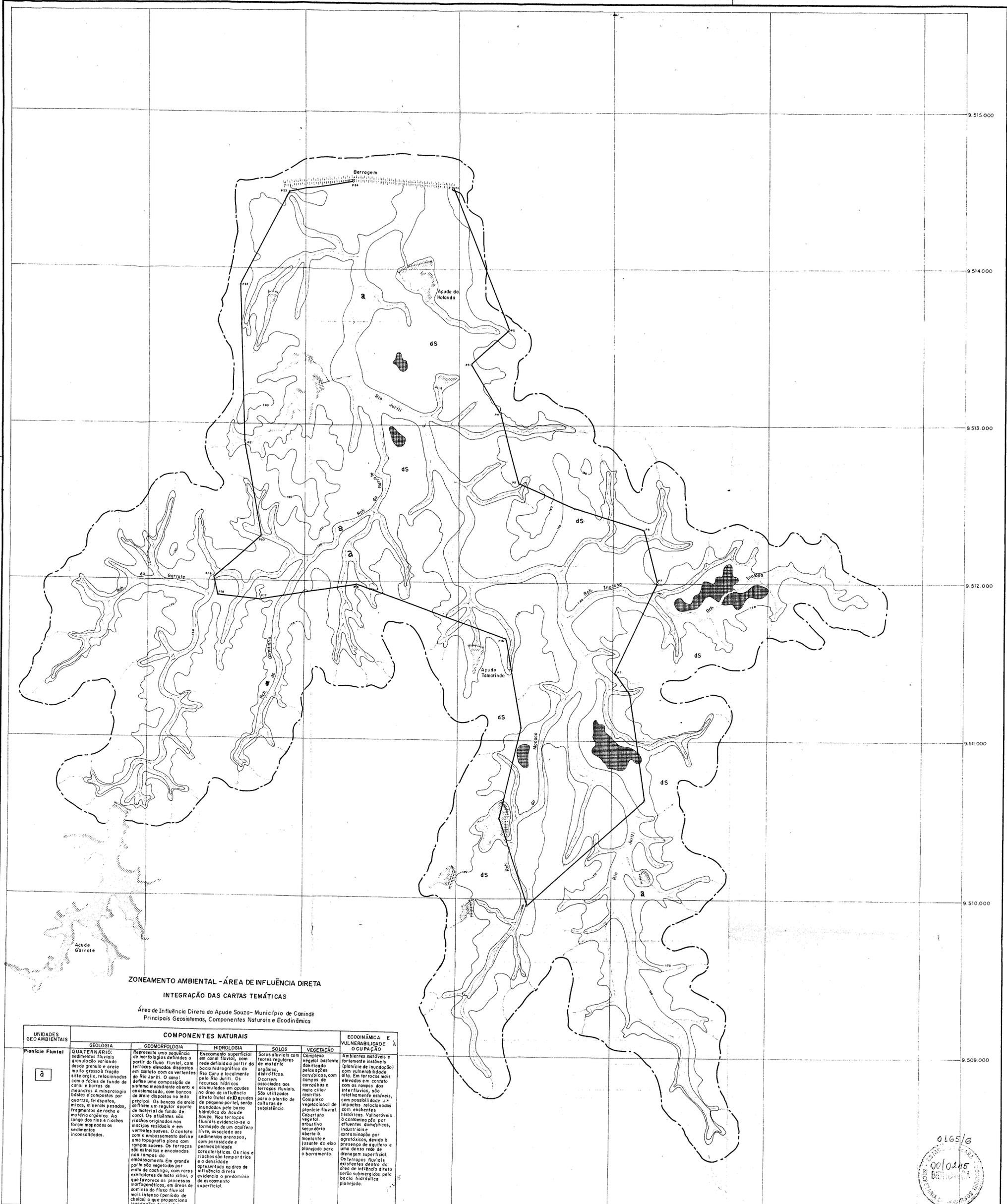
Foto 20 - Centro urbano de Canindé, evidenciando a Caixa Econômica Federal, pequenos hotéis e pousadas utilizadas pelos romeiros e ao fundo a Catedral de São Francisco de Canindé.

Anexo 2 - MAPAS

001202

BARRAGEM SOUZA PLANO DE APROVEITAMENTO





ZONEAMENTO AMBIENTAL - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA
INTEGRAÇÃO DAS CARTAS TEMÁTICAS

Área de Influência Direta do Apude Souza - Município de Canindé
 Principais Geossistemas, Componentes Naturais e Ecodinâmica

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	COMPONENTES NATURAIS					ECODINÂMICA E VULNERABILIDADE O CUPAÇÃO
	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	HIROLOGIA	SOLOS	VEGETAÇÃO	
Planície Fluvial a	QUATERNÁRIO: Sedimentos fluviais granulação variando desde grão fino a muito grossa a fração silte argila, relacionados a fôcos de fundo de canal e barras de meandros. A mineralogia básica é composta por quartzo, feldspatos, mica, minerais pastosos, fragmentos de rocha e matéria orgânica. Ao longo dos rios e riachos foram mapeados os sedimentos inconsolidados.	Representa uma sequência de morfologias definidas a partir do fluxo fluvial, com terraceamentos dispostos em contato com as vertentes do Rio Juriti. O complexo define uma composição de sistema meandrante aberto e oncostomado, com bancos de areia dispostos no leito principal. Os bancos de areia de finem um regular aporte de material de fundo de canal. Os afluentes são riachos originados nos municípios residuais e em vertentes suaves. O contato com o embossamento define uma topografia plana com rampas suaves. Os terrapós são estreitos e encorados nas rampas do embossamento. Em grande parte são vegetados por mata de cangaço, com raras exemplares de mata ciliar, o que favorece os processos morfoedáficos, em áreas de domínio do fluxo fluvial mais intenso (período de cheia) o que proporciona inundações temporárias e riscos ambientais.	Escoamento superficial em canal fluvial, com rede definida a partir do bacia hidrográfica do Rio Curu e localmente pelo Rio Juriti. Os rios são de tipo planície fluvial evidenciando a formação de um aqüífero livre, associado aos sedimentos arenosos, com porosidade e permeabilidade características. Os rios e riachos são temporários e o escoamento é apresentado na área de influência direta evidenciando o predomínio de escoamento superficial.	Solos aluviais com feições regulares de matéria orgânica, distrofélicos. Ocorrem associados aos terrapós fluviais. São utilizados para o plantio de culturas de subsistência.	Complexo vegetal bastante diversificado pelas apões antropizados, com campos de canavieiros e mata ciliar restritos. Complexo vegetacional de planície fluvial com encharcamentos vegetais. A vegetação secundária aberta é mantida e jusante do eixo planejado para o barramento.	Ambientes estáveis e fortemente instáveis (planície de inundação) com vulnerabilidade alta. Em terrapós mais elevados em contato com os ramos dos interflúvios, são relativamente estáveis, com possibilidade de impactos relacionados com enchentes históricas. Vulneráveis à contaminação por efluentes domésticos, industriais e contaminação por agrotóxicos, devido à presença de aqüífero e uma densa rede de drenagem superficial. Os terrapós fluviais existentes dentro da área de influência direta serão submergidos pela bacia hidrográfica planejada.
Depressão Sertaneja ds	PRÉ-CAMBRIANO: Rochas metamórficas do Complexo Nordeste. A litologia da área é composta por rochas gnáissicas e migmatíticas. A mineralogia macroscópica básica é constituída por feldspatos, mica, quartzo, granado, minerais opacos. A silicificação é variada e de acordo com processos tectônicos e grupo metamórfico. Os dobramentos e falhamentos foram originados de acordo com processos tectônicos que estruturaram o cráto continental. Afloram ao longo do leito fluvial e nas encostas e divisores de bacia hidrográfica.	Superfície de nível suave, fracamente dissecada. Rochas do embossamento possuem um complexo sistema denudacional e processos intempericos e erosivos diretamente relacionados aos tipos litológicos e estruturas geológicas. O transporte de sedimentos em direção ao embossamento, nos afluentes do rio de influência direta do rio Juriti, ocorre em direção ao embossamento, mas o escoamento superficial e aporte de material de fundo de canal em suspensão.	Drenagem dendrítica devida à predominância do escoamento superficial. Possui um moderado rebaixamento entalhe / processo erosivo com o sistema de falhas.	Solos Litólicos Eutróficos, solos pouco desenvolvidos, assentamento direto sobre a rocha ou sobre material de fundo de canal intemperizado.	Coutigo aberto secundário evidenciando desmatamento intensivo.	Ambiente estável com vulnerabilidade moderada em áreas de topo e terrenos mais planos. A vulnerabilidade diminui nas encostas e no contato com os terrapós fluviais.

469.000 470.000 471.000 472.000 9.508.000 9.509.000 9.510.000 9.511.000 9.512.000 9.513.000 9.514.000 9.515.000

- LEGENDA:**
- CONTATO ENTRE AS UNIDADES GEOAMBIENTAIS.
 - LIMITE DA FAIXA DE PRESERVAÇÃO, ACIMA DA COTA MÁXIMA DA BACIA HIDROLÓGICA
 - ILHAS QUE SERÃO FORMADAS C/O ENCHIMENTO DO AÇUDE - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
- CONVENÇÕES:**
- CURVA D'ÁGUA INTERMITENTE
 - CURVA DE NÍVEL, NA COTA MÁXIMA DA BACIA HIDROLÓGICA
 - AÇUDE
 - POLÍGONA
- PONTE:**
 LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO REALIZADO EM 1985
 FOTOGRAFIAS AERAS EM ESCALA 1/40.000
 PROJEÇÃO UTM MERIDIANO CENTRAL 35°W
 X: 0996,20
 DATUM HORIZONTAL SAD/69
 DATUM VERTICAL METUBA
 CLASSIFICAÇÃO CLASSE A - PLANIMÉTRICA



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ - PROURB / CE
AÇUDE PÚBLICO SOUZA

PROJ. _____ DES. _____
 VISTO _____ DATA DE EMISSÃO _____
 VERIF. _____ ESCALA: 1:10.000 REV. _____
 APROVA _____ Nº DO DESENHO _____

ZONEAMENTO AMBIENTAL

Projetos de Irrigação Consultoria e Assessoria Ltda.