

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ
AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

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

AÇUDE PÚBLICO JERIMUM
TOMO 3 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
VOLUME 2 EIA

AGUASOLOS

SDU

BEC

FORTALEZA- CE
OUTUBRO DE 1993



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SDU
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO
PRO-URB / CE

AÇUDE PÚBLICO JERIMUM
TOMO 3: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
VOLUME 2 - EIA

Lote 00624 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 0569/10-1-2
Volume _____
Qtd A4 141 Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____

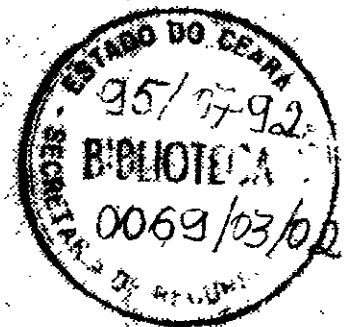


SRH - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

AÇUDE PÚBLICO JERIMUM

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Setembro/93



000003

ABSTRACT

The Environmental Impact Study here presented, analyses the physical, biological and social impacts likely to result from the construction of the Jennum Public Reservoir, in Caxitoré River, which is part of the Curu River Hydrographic Basin, State of Ceará, Brazil. It also identifies the mitigation measures of the negative impacts. The dam constructions and subsequent reservoir formations are particularly necessary for most of the cities of the State of Ceará, which are essentially agricultural cities, concerning that their socio-economic situation lean upon highly unfavorable environmental conditions. The irregular distribution of the pluviometric precipitation combined with the inadequate characteristics of local soils that, even being fertile, are shallow, present low permeability, are badly drained and cover a rocky substratum, result in a dull and random regional development. The existence of water reservoirs may minimize such problematic situation. In addition, the dam construction will create the possibility of implementing its most important social use, the domestic water supply. Considering the Environmental Impacts Checklist here described, this study favours the construction of the dam as long as the proposed measures are duly observed.

SUMÁRIO

	página
1 - APRESENTAÇÃO	02
2 - ESTRUTURA LEGAL, POLÍTICA E ADMINISTRATIVA	04
3 - DESCRIÇÃO DO PROJETO	08
3.1 - Localização e Acessos	09
3.2 - Estudos Técnicos Realizados	09
3.3 - Disposição Geral das Obras	10
3.4 - Obras Complementares	13
3.5 - Caracterização Geológica e Geomorfológica do Sítio da Barragem	13
3.6 - Caracterização Geotécnica	14
3.7 - Hidrologia	15
3.8 - Caracterização Sismológica	16
3.9 - Usos Propostos para o Açude Público Jerimum	18
4 - DADOS BÁSICOS - Caracterização da Área Afetada pelo Projeto	19
4.1 - Áreas de Influência	20
4.2 - Aspectos Sócio-Econômicos	20
4.3 - Aspectos Físicos	26
4.4 - Aspectos Biológicos	41
5 - IMPACTOS AMBIENTAIS	51
6 - ALTERNATIVAS DE PROJETO ESTUDADAS	55
7 - PLANO DE MEDIDAS MITIGADORAS	57
7.1 - Plano de Desmatamento Racional da Bacia Hidráulica do Açude	58
7.2 - Plano de Proteção da Fauna	67
7.3 - Plano de Pelxamento do Açude Público Jerimum	80
7.4 - Plano de Recuperação das Áreas Degradadas	83
7.5 - Plano de Drenagem das Águas Pluviais	84
7.6 - Plano de Reassentamento da População	85
8 - GERENCIAMENTO DA BACIA E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA	86
9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	97
APÊNDICES	100
- EQUIPE DE ELABORAÇÃO	101
- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
ANEXO 1 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	
ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO	
ANEXO 3 - ATA DA REUNIÃO REALIZADA COM A POPULAÇÃO LOCAL	
ANEXO 4 - MAPA DO REASSENTAMENTO	
ANEXO 5 - MAPA DE SOLOS	
ANEXO 6 - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO, BOTA-FORA E CANTEIRO DE OBRAS	
ANEXO 7 - DIAGRAMA GERAL DO EMPREENDIMENTO	
ANEXO 8 - DECRETO DE DESAPROPRIAÇÃO	
ANEXO 9 - AUTORIZAÇÃO DO IBAMA PARA DESMATAMENTO (MINUTA)	
ANEXO 10 - PLANO DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA E EXPECTATIVAS DE CRESCIMENTO AGRÍCOLA	
ANEXO 11 - LAY-OUT DO SISTEMA DE OFERTA E USOS DO AÇUDE JERIMUM	
ANEXO 12 - I CURSO DE GERENCIAMENTO DE AÇUDES PÚBLICOS	
ANEXO 13 - MAPA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL	
ANEXO 14 - MAPAS GEOLÓGICO/GEOMORFOLÓGICO	
ANEXO 15 - ESQUEMA DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DA BARRAGEM	

O presente documento constitui um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e, por tratar de projeto de natureza impactante, segue as diretrizes e critérios contidos nos Termos de Referência N^o 014/93 - DLA/UEIA elaborado pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente, conforme dita a Resolução N^o 001/86, do CONAMA

A construção do Açude Público Jerimum é um empreendimento da Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, e está prevista no Projeto de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará (PROURB/CE)/Infraestrutura de Recursos Hídricos, representando um compromisso político do Governo do Estado do Ceará para com os municípios do interior semi-árido

Este Estudo de Impacto Ambiental analisa e interpreta os impactos de natureza física, biótica e antrópica, ou simplesmente os impactos ambientais, resultantes da construção do Açude Público Jerimum, no Rio Caxitoré, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Curu, no Estado do Ceará

2 - ESTRUCTURA LEGAL, POLÍTICA E ADMINISTRATIVA

000008

As obras de açudagem no Estado do Ceará se fazem particularmente necessárias quando se considera que a situação sócio-econômica do Interior, cuja natureza é essencialmente agrícola, apresenta-se apoiada em condições ambientais altamente desfavoráveis. O caráter irregular das precipitações pluviométricas combinado às características inadequadas dos solos que, ainda que férteis, são rasos, apresentam baixa permeabilidade e são mal drenados, além de cobrirem um substrato cristalino, resultam em um desenvolvimento regional insípido e aleatório. A estes aspectos soma-se o fato de que a açudagem vem possibilitar a efetivação de sua implicação social mais importante, ou seja, o abastecimento doméstico nos municípios do interior do Estado. A construção de açudes, portanto, passa a ser um compromisso político dos governos federal e estadual para com as regiões mais sacrificadas pelas secas.

Contudo, os recursos naturais dos quais se precisará dispor efetivamente para a implantação de tais empreendimentos, principalmente solo e água, não deverão estar sujeitos ao uso indiscriminado. O êxito de tal empreitada está condicionado aos fatores tanto de ordem técnica e social, como de ordem jurídica e administrativa. Assim, é de suma importância que se conheça o suporte legislativo com o qual se pode contar.

A construção da barragem e subsequente formação do reservatório não podem ser levadas a cabo sem a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) conforme dispõe a Resolução N^o 001/86 do CONAMA, órgão este instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente em 1981, que institui, por sua vez, a obrigatoriedade da elaboração de um EIA, que considere tanto os efeitos prejudiciais quanto os benefícios provenientes da implantação de empreendimentos de grande porte, públicos ou privados, nos meios físico, bióticos e social, e de um relatório simplificado desses estudos, o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, cujo conteúdo poderia ser submetido à população através de uma Audiência Pública (Art 11, parágrafo 2^o)

No contexto federal existe a mesma preocupação. Tendo como objetivo disciplinar o uso dos recursos hídricos, criou-se, em 29 de março de 1978, através da Portaria Interministerial N^o 090, o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas - CEEIBH, ao qual cabe propor a classificação e o enquadramento dos cursos d'água da União, bem como o estudo integrado e de acompanhamento da utilização racional dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios federais.

Ainda no âmbito federal, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, apresenta entre suas competências o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, o zoneamento ambiental, a solicitação de licenciamento e a avaliação de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, o incentivo à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologias voltadas para a melhoria da qualidade ambiental, a criação de reservas e estações ecológicas e áreas de proteção ambiental. Assim, para o desmatamento racional da bacia hidráulica do Açude Público Jerimum, será solicitada a autorização do IBAMA.

A Resolução N^o 004/85 do CONAMA, define as áreas de reserva ecológica ao longo dos cursos d'água, ao redor dos reservatórios e nas nascentes dos rios, conforme ainda dispõe a Lei N^o 7803 de

18/07/1989, que modificou e atualizou o Código Florestal (Lei nº 4 771, de 15/09/65) Sendo assim, na região onde será implantado o novo açude serão consideradas reservas ecológicas, as seguintes áreas ao longo dos rios Caxitoré e Mandacaru por uma faixa de 50 metros, tanto a montante quanto a jusante da barragem, ao longo dos demais córregos da região, por uma faixa de 30 metros, ao redor do reservatório, por uma faixa de 100 metros Neste caso, a área abaixo da cota de coroamento da barragem (150,5) supre as exigências da legislação, nas nascentes intermitentes da região

No Estado do Ceará, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE como órgão responsável pela exigência, análise e aprovação do EIA/RIMA, conforme determina a Lei nº11 411, de 28/12/1987, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente A Lei nº11 996, de 24 de julho de 1992, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e instituiu o Sistema Integrado de Recursos Hídricos no Estado do Ceará Com a promulgação desta lei foram instalados o Conselho e o Comitê Estadual dos Recursos Hídricos, com representantes de instituições federais, estaduais, municipais e representantes dos usuários e da sociedade civil, que lidam com a gestão dos recursos hídricos

A Lei Nº 5197, de 03 de janeiro de 1967, dispõe sobre a proteção da fauna, A Lei Nº 7802, de 01 de julho de 1989, disciplina o uso de agrotóxicos A Lei Nº 3824, de 23 de novembro de 1960, torna obrigatória a destoca e consequente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais O órgão estadual empreendedor do projeto, neste caso a Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, é responsável pelo Decreto de Desapropriação da bacia hidráulica, de acordo com autorização concedida pelo IBAMA, mediante a apresentação de um plano de desmatamento racional da bacia hidráulica

A SRH, especificamente no setor de controle ambiental, tem suas próprias atribuições, destacando-se a solicitação de documentos relativos ao controle do meio ambiente incluindo o EIA/RIMA para seus empreendimentos, a promoção de contatos e reuniões entre as partes interessadas (SRH e comunidade), a execução de ações visando cumprir as medidas de controle, mitigadoras e de recuperação ambiental, além de proceder a fiscalização das atividades a serem desenvolvidas O Plano Estadual de Recursos Hídricos prevê mecanismos de articulação intergovernamental que permitem a integração e compatibilização das decisões e ações das várias esferas do Governo na viabilização do empreendimento Cabe ao sistema estadual promover a participação dos municípios na gestão dos recursos hídricos

No âmbito municipal, as leis orgânicas dos municípios corroboram plenamente, em seus capítulos relativos à preservação ambiental com aquelas dos âmbitos superiores É de fundamental importância que a Secretaria dos Recursos Hídricos recorra ao apoio administrativo do poder municipal em questões como desmatamento, respeito às áreas de reserva ecológica situadas em seu território, educação e conscientização ambiental (através, inclusive, da rede de ensino público) e, principalmente, controle de utilização da bacia hidrográfica Como o zoneamento de usos de um território ou o disciplinamento do parcelamento do solo são de competência municipal, os municípios integrantes da área de influência direta do açude devem adequar suas legislações às diretrizes de ordenamento de uso do solo e programas de desenvolvimento já devidamente organizados para a Bacia Hidrográfica do Rio Curu Este, busca completar o aproveitamento da

boa regularização dos deflúvios presentes na bacia, promover o abastecimento doméstico nas cidades do interior, diversificar a atividade agrícola na região, aumentar a renda "per capita" da região através da viabilização de projetos de irrigação, assentar cerca de 500 famílias de agricultores, fornecer gêneros alimentícios para toda a região e, no futuro, também para Fortaleza e fornecer matéria prima para a indústria local de transformação

3 - DESCRIÇÃO DO PROJETO

000012

3.1 - Localização e Acessos

O eixo do barramento está localizado na chamada Bacia Hidrográfica do Açude Jerimum, sob as coordenadas 3°50'08"S e 39°41'27" W. A Bacia do Jerimum é uma sub-bacia do Rio Curu, situada na porção centro oeste desta e representando 4,5% da área do Sistema do Curu.

A Bacia do Açude Jerimum abrange partes de três municípios do Estado do Ceará, a saber, Irauçuba, Itapajé e Tejuçuoca. O eixo da barragem ocupa um local de fronteira entre os municípios de Irauçuba e Tejuçuoca, conforme pode ser visualizado na Figura 1 - Posição da Bacia Hidrográfica do Açude Jerimum em Relação aos Municípios da Área de Influência do Projeto.

O acesso ao local do barramento é feito através da rodovia federal BR-222, a 120 km de Fortaleza, na direção oeste do Estado até a cidade de Itapajé, daí percorre-se mais 9 km pela BR-222. Deste ponto entra-se à esquerda para uma estrada carroçável por onde deverão ser percorridos os cerca de vinte quilômetros restantes, até o eixo da barragem.

3.2 - Estudos Técnicos Realizados

Os estudos topográficos e geotécnicos e geológicos foram elaborados pela GEONORTE - Engenharia de Solos e Fundações Ltda.

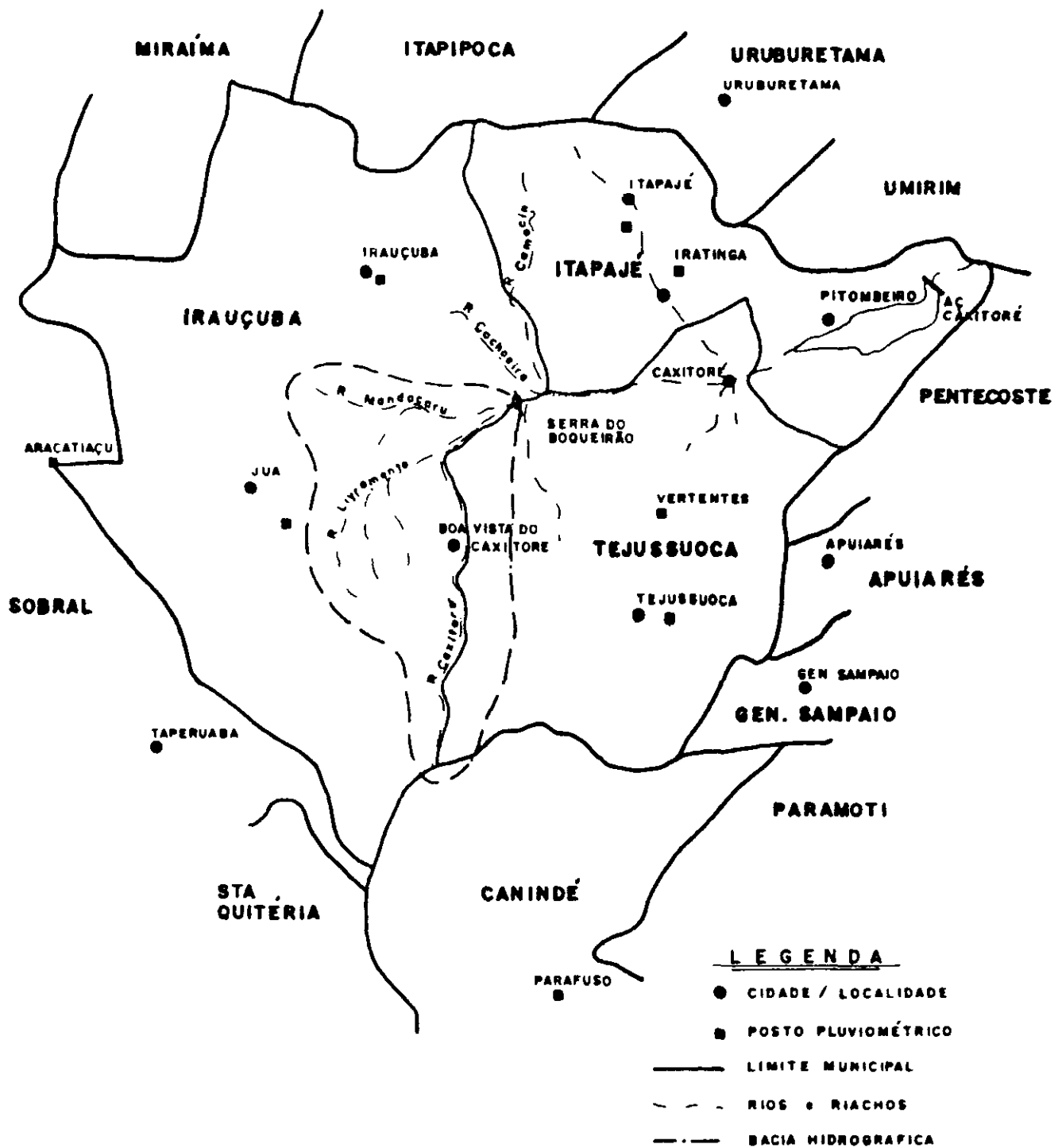
Os estudos geotécnicos constaram das investigações de superfície através de sondagens à percussão e rotativa e à pá e picareta, ensaios de perda d'água (LUGEON) e ensaios de infiltração (LE FRANC), além de mapeamento geológico/geotécnico de superfície e pesquisas de materiais próprios para empréstimos a serem utilizados na obra. Os estudos geotécnicos realizados consistiram basicamente na caracterização do subsolo no local da barragem e do vertedouro, e na localização e detalhamento dos empréstimos de materiais de construção.

Os estudos topográficos realizados na área de implantação das obras constaram de levantamentos topográficos planialtimétricos, através da implantação da linha de base e seções transversais, visando a obtenção de plantas em escalas compatíveis com as análises que se pretendia desenvolver. Estes estudos consistiram, basicamente, no detalhamento topográfico da bacia hidráulica.

Na área da bacia hidráulica foi realizado o trabalho de restituição com a ajuda de fotografias aéreas na escala 1:25.000 e, com o apoio da topografia de campo, obteve-se uma planta na escala 1:5.000.

Os estudos geológicos foram realizados numa escala regional para uma visão mais ampla dos condicionamentos geológicos da região e em escala local, através de reconhecimento superficial de campo, apoiado de pesquisa bibliográfica, tendo como fonte o Projeto Fortaleza, de Braga et alii (DNPM/CPRM - 1977), resultando numa compreensão detalhada das litologias e estruturas existentes nos locais de

**FIGURA 1 - POSIÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE JERIMUM EM
 RELAÇÃO AOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO**



implantação das obras Um esboço geológico da área, na escala 1 1000, mostrando as unidades geológicas identificadas em campo, consta do Projeto Executivo

Para uma melhor compreensão do sistema estrutural local foi feito um estudo estatístico com relação às fraturas existentes nos afloramentos identificados na área

Pelos resultados obtidos concluiu-se que a área do projeto possui um sistema de fraturamento representado por duas direções preferenciais, sendo uma principal, cujo máximo característico indica atitude segundo $N12^\circ / 83^\circ SE$ e uma secundária, com atitude orientada segundo $N96^\circ / 80^\circ SW$

Os estudos geotécnicos realizados consistiram basicamente na caracterização do subsolo no local da barragem e do vertedouro, na localização e detalhamento dos empréstimos de materiais para construção e na coleta de amostras para a realização de ensaios geotécnicos de laboratório

Estudos hidrológicos realizados pela Aguasolos Consultora de Engenharia Ltda concluem que o vertedouro deverá ser dimensionado para uma vazão de $252 \text{ m}^3/\text{s}$ que corresponde à laminação da cheia milenar em um vertedouro de 80 m de largura, com a soleira na cota 147 m Deste modo o volume de acumulação será de $20,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ e a cota da lâmina máxima, 149,30 m Em um reservatório com esta capacidade, a vazão regularizada será de $0,450 \text{ m}^3/\text{s}$

Outros estudos existentes sobre o Açude Jerimum são

- "Adequação do projeto Executivo do Açude Público Jerimum" e "Estudos Complementares", consistindo estes últimos do presente Estudo de Impacto Ambiental e Levantamento do cadastro Fundiário, incluindo o delineamento da Poligonal de Contorno da bacia hidráulica na cota de coroamento, elaborados pela Aguasolos Consultora de Engenharia Ltda

3.3 - Disposição Geral das Obras

No trecho do leito do rio, a seção-tipo será um maciço de terra e enrocamento com núcleo central impermeável e "cut off" assentado diretamente em base gnáissica Na região das ombreiras o maciço será de terra e enrocamento, assente sobre superfície de cerca de 0,3m de profundidade. O vertedouro estará localizado na ombreira direita e será composto por dois cordões de fixação com extensão individual de 80m, permitindo uma vazão de $252 \text{ m}^3 / \text{s}$ na cota máxima, sendo que seu eixo é convexo em relação ao eixo do barramento A tomada d'água estará localizada na ombreira esquerda e será composta por caixa de entrada a montante, uma galena, tubulação com registros para controle de saída, bacia de dissipação de energia e um canal de restituição

3.3.1 - Barramento

A Barragem Jerimum deverá ser do tipo mista, com cerca de 24m de altura máxima, 285m de comprimento e $207\,200,00\text{m}^3$ de volume compactado. O maciço da barragem terá crista na cota 150,5 com 6m de largura, e deverá ser revestida por uma camada de cascalhinho ou pedrisco com 0,3m de espessura com declividade de 1% do eixo para montante e jusante, a fim de permitir o escoamento das águas pluviais.

3.3.2 - Sangradouro

O sangradouro, escavado em rocha do tipo soleira espessa, terá um cordão de fixação da soleira, porém, foi projetado um outro cordão de fixação que terá a finalidade de evitar possíveis processos erosivos, conforme se apresenta a estrutura da rocha depois de escavada a soleira. Além dos cordões de fixação, o sangradouro possuirá uma curva circular que melhor direcionará as águas à calha natural do rio. O sangradouro do Açude Público Jerimum teve sua soleira definida em função da necessidade de acumulação do maior volume possível. De acordo com a curva cota x área x volume, a cota da soleira que satisfaz às condições de máximo aproveitamento da bacia é a cota 147, que corresponde a um armazenamento de $20,5 \times 10^6 \text{ m}^3$.

3.3.4 - Tomada D' Água

O sistema de tomada d'água a ser implantado na ombreira esquerda, deverá ter seu eixo formando um ângulo de 90° com o da barragem, sendo o ponto de interseção entre os eixos na estaca 7 + 5 metros. A unidade de tomada d'água projetada para a Barragem Jerimum será constituída basicamente por uma caixa de entrada d'água, uma galeria em concreto armado e uma bacia de dissipação. A boca de entrada possuirá grades a fim de isolar a tubulação de possíveis detritos sólidos do rio, enquanto que, no interior da galeria estará uma tubulação em ferro fundido de 600mm de diâmetro, destinada à restituição das águas à calha principal do rio. Os eixos das tubulações estarão na cota 132 e o comprimento das mesmas será de 69m.

Para controle da percolação pela fundação foi projetada uma trincheira de vedação localizada ao longo do eixo da barragem. A trincheira será escavada através do solo aluvionar na calha do nacho até atingir o substrato rochoso. A impermeabilidade será prolongada no maciço rochoso através de uma cortina de injeção projetada em 3 linhas (primária, secundária e terciária), 1,50m distantes entre si e com profundidade do furo igual a $2/3$ da altura da coluna d'água, adotando-se um mínimo de 9m de profundidade. Para controle da percolação d'água pelo maciço foi projetado um filtro de areia que desce verticalmente a jusante do coroamento até a cota 145,8 com uma espessura de 0,80m. Daí então, com a mesma espessura, segue na horizontal até o comprimento de 5,0m, continuando deste ponto com o talude 1 0,8 e espessura igual a 1,0m até encontrar a fundação. O abastecimento de água para jusante poderá ser efetivado por um sistema de regulação constituído por uma tomada d'água no reservatório e adução controlada a jusante da barragem. Os quantitativos do projeto são os que seguem.

Identificação

Denominação Açude Público Jerimum,
Estado Ceará,
Municípios Itapajé/Irauçuba/Tejuçuoca,
Sistema Bacia do Rio Curu,
Rio Barrado Caxitoré,
Executores do Projeto Departamento nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS/Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH,
Autores do Projeto Aguasolos Consultora de Engenharia Ltda /DNOCS,

Dimensões e Usos da Área de Desapropriação

Área Total Desapropriada 421,25ha,
Área da bacia hidráulica 269,30,
Área de jazidas, areiais e pedreiras 71,47ha,
Área de preservação permanente, reserva legal e mata ciliar 151,95ha,
População a ser Reassentada 11 famílias (57 pessoas),
Área a ser irrigada 300 ha,
Área de vazantes a ser explorada 40ha,

População Beneficiada com Abastecimento D'Água: todos os habitantes da cidade de Itapajé, até o ano 2013 (estimada em 31 675 para aquele ano);

Características Técnicas

Tipo de Barragem Mista (terra e enrocamento),
Altura Máxima Acima das Fundações 24m,
Volume de Água Disponível $13,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ /ano,
Capacidade de Acumulação 20,5 milhões de metros cúbicos,
Área da Bacia Hidrográfica 38 600ha,
Precipitação Média Anual 739mm,
Evapotranspiração Média Anual 2 755mm;
Deflúvio Médio Anual $34,2 \text{ hm}^3$,
Extensão para Coroamento 385m, Tomada d'água tipo galena,
Descarga Regularizada $0,450 \text{ m}^3$ /s,
Vazão Máxima do Projeto (Tr = 1000 anos) 252 m^3 /s,
Cota da Soleira 147,0m,
Cota do Coroamento 150,5 m s n m (IBGE),
Instrumentação Piezômetros pneumáticos e marcos topográficos

3.4 - Obras Complementares

Será construída uma adutora para a condução de água até a sede da cidade de Itapajé. Esta será construída em ferro fundido, com 16,2 km de extensão e 300 mm de diâmetro. A adutora partirá do Rio Caxitoré, a jusante da barragem, e acompanhará o Rio Itapajé pela margem esquerda, seguindo paralela à uma estrada carroçável que liga a comunidade de Retiro à Itapajé. Toda a extensão percorrida pela adutora se encontra devidamente eletrificada. Para recalcar a água, será construída uma casa de bombas na margem esquerda do rio Caxitoré capaz de atender o dia de maior consumo no ano de utilização do projeto com uma vazão de 65,95 l/s, considerando, para o ano de 2013, uma população urbana para a cidade de Itapajé de 31.675 habitantes e um consumo de 150 litros/pessoa.

Para o abastecimento de Irauçuba, será construída uma adutora que partirá de um local a montante da barragem do Açude Jenmum, próximo ao Açude Olho D'Água, na margem esquerda. Neste local será instalado um flutuador com duas bombas de eixo horizontal. A adutora terá um comprimento de 14 km e um diâmetro de 250mm. Todo o percurso da adutora é paralelo a uma estrada carroçável que liga Irauçuba à comunidade de Mandacarú. A vazão para o dimensionamento da adutora é a do dia de maior consumo para o ano de estabilização do projeto (2013, com uma população de 19.600 hab), sendo igual a 40,89 litros/segundo. Um esquema representando o caminhamento das adutoras de Itapajé e Irauçuba segue em anexo.

Será também implantado um projeto de irrigação para a exploração das terras localizadas a jusante da barragem, através do PROIR, BNB/FNE.

3.5 - Caracterização Geológica e Geomorfológica do Sítio da Barragem

Geologicamente a área de interesse está inserida em uma região que abrange um vasto pediplano de rochas Pré-Cambrianas formando um conjunto profundamente arrasado. Toda essa extensa superfície de erosão foi entalhada ao longo dos eventos geológicos, e é marcada pela monotonia de formas suavemente onduladas, que é interrompida por forte ruptura de declive com morros e serrotes residuais. Estes últimos são formados por migmatitos e granitóides mais resistentes. Os maciços mais elevados representam os testemunhos de um nível fundamental, a partir do qual se derivou o relevo da região.

A unidade litoestratigráfica em que se encontra a área estudada é denominada Complexo Caicó, "constituída de uma sequência de gnaisses variados, incluindo lentes de quartzito, metarcóseo, anfíbolito e calcáreo cristalino, além de migmatitos com estruturas planares bem desenvolvidas e com estruturas homogeneizadas. Apresenta "trend" estrutural orientado segundo NNE-SSW, tendo como característica na região de domínio dos gnaisses as foliações retilíneas". Esta unidade está representada na Folha de Sobral (SA-24-Y-D), escala 1:250.000 do Projeto RADAMBRASIL.

Localmente, os afloramentos descritos representam as rochas agrupadas no Complexo Caicó e são classificadas como gnaisses bandeadas de cor cinza e granulação fina e média, podendo eventualmente tornar-se grosseira. Sua mineralogia é constituída essencialmente de quartzo, feldspato, biotita, moscovita e hornblenda, formando intercalações de bandas claras e escuras.

Foram tiradas várias medidas de atitude de foliação, em diversos pontos próximos ao local da barragem e ao longo do eixo de estudo. A foliação dominante na área tem orientação preferencial segundo NW-SE com mergulho suave para NE.

Na margem esquerda do Rio Caxitoré, interceptando o eixo locado, forma-se uma encosta bastante íngreme, onde o gnaisse aflora em área de dimensões significativas, mostrando-se bastante fraturado. Na margem direita a rocha é encoberta por uma faixa de aluvião com largura em torno de 80m. Caminhando-se para a ombreira direita tem-se um terreno com topografia mais suave, com afloramentos esparsos, geralmente no solo, apresentando superficialmente um grau de alteração intenso e diversas fraturas.

Um esboço geológico da área foi elaborado, na escala 1:1000, apresentado no Desenho N^o 02 no volume Estudos Geológicos do Projeto do Açude Público Jerimum, mostrando as unidades geológicas identificadas no sítio da barragem, medidas de atitude de foliação e algumas fraturas identificadas no campo.

Os resultados obtidos dos estudos geológicos concluíram que a área possui um sistema representado por duas direções preferenciais de fraturamento sendo uma principal, cujo máximo característico indica atitude segundo N12 / 83 SE e uma secundária, com atitude orientada segundo N96 / 80 SW.

3.6 - Caracterização Geotécnica

As sondagens feitas para a caracterização do subsolo geraram 22 desenhos, também contidos no Anexo A dos Estudos Geológicos do Projeto do Açude Público de Jerimum.

Quanto às ocorrências de materiais para construção, foram identificadas três jazidas de solo, através de sondagens a pá e picareta. Os valores de espessura média do material utilizável, bem como dados da área, volume e distância média do local da obra, estão resumidos no quadro a seguir.

QUADRO 2 - CARACTERIZAÇÃO DAS JAZIDAS A SEREM UTILIZADAS COMO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

CARACTERÍSTICAS	JAZIDAS		
	1	2	3
Espessura média (m)	0,80	0,66	1,00
Área (m ²)	224 000,00	110 000,00	355 000,00
Volume (m ³)	179 200,00	72 600,00	3 555 000,00
Distância média (m)	945,00	1 405,00	369,00

Os resultados dos ensaios permitem classificar os solos das jazidas 1 e 2 no tipo SC e da jazida 3 no tipo GC do Sistema Unificado de Classificação de Solos ("Unified Soil Classification") O enquadramento dos solos neste sistema permite estimar suas características no que diz respeito à sua utilização na construção da barragem de terra Os solos do tipo SC e GC apresentam as seguintes características

SC

- Impermeável,
- Alta resistência à erosão,
- Alta a média resistência ao cisalhamento,
- Boa a razoável trabalhabilidade

GC

- Impermeável,
- Alta resistência à erosão,
- Alta resistência ao cisalhamento,
- Boa trabalhabilidade

Para as características acima é esperado que sejam feitos controle de umidade e densidade durante a construção

Além dessas jazidas foram localizados dois areiais e uma pedra para utilização na execução dos drenos, rip-rap e concretos

Os valores de espessura média, área, volume e distância média estão resumidos no quadro a seguir

QUADRO 3 - CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL DE EMPRÉSTIMO

CARACTERÍSTICAS	AREIAL 1	AREIAL 2	AREIAL 3
Espessura média (m)	1,00	1,00	4,00
Área (m ²)	26 000,00	15 000,00	10 000,00
Volume (m ³)	26 000,00	15 000,00	40 000,00
Distancia média (m)	100,00	100,00	2 524,00

3.7 - Hidrologia

O vertedouro deverá ser dimensionado para uma vazão de 252m³ /s que corresponde à laminação da cheia milenar em um vertedouro de 80m de altura, com soleira na cota 147 Neste caso o volume de

acumulação será de $20,5 \times 10^7 \text{ m}^3$ e a cota da lâmina máxima é 148,64. Com esta capacidade de acumulação, o reservatório terá uma vazão regularizada de $0,450 \text{ m}^3 / \text{s}$.

3.8 - Caracterização Sismológica

Devido à falta de estudos de sismicidade locais na região de Irauçuba/Tejussuoca (CE) considerou-se um estudo global na região Nordeste efetuado por DNOCS (1990) e sumariado a seguir:

Comparado com outras zonas sísmicamente ativas da América do Sul o perigo de abalos sísmicos no Nordeste do Brasil é relativamente baixo.

A composição tectônica do Nordeste é a de uma região intraplacas distante dos contornos de placas ativas. A ocorrência de abalos sísmicos nesta região não é bem compreendida e somente associações muito gerais com estruturas geológicas regionais são possíveis no presente momento. Evidências geológicas de falhamentos quaternários são geralmente ausentes na região, mas também pode ser parcialmente devido a uma falta de estudos mais detalhados.

Os maiores abalos ocorridos no Nordeste são de cerca de 5,25 mb. Para o Rio Grande do Norte e Ceará, uma área abrangendo aproximadamente 200.000 km^2 , um abalo máximo esperado de 5,5 mb pode ser aceito como razoavelmente conservativo até o presente estado do conhecimento da tectônica da região. As limitações dos registros históricos de sismicidade restringem a confiabilidade na estimativa de recorrência de abalos, mas os dados disponíveis, alguns resumidos na Tabela em anexo, sugerem uma recorrência de muitas centenas de anos para a região.

Considerações gerais da estimativa de recorrência de abalos na região sugerem que a probabilidade anual de ocorrência é da ordem de 1×10^{-4} ou menos.

Informações específicas sobre as profundidades locais dos abalos são limitadas. Monitoramentos dos abalos ocorridos em João Câmara - RN (1986-1988) pela UFRN sugerem profundidades inferiores a 10 km. Intensidades relativamente altas reportadas em pequenas áreas para muitos eventos históricos, também sugerem a ocorrência de eventos muito rasos, da ordem de 5 a 20 km de profundidade.

SUMÁRIO DE ABALOS HISTÓRICOS NO NORDESTE DO BRASIL

DATE		COORD.		LOCALITY	INTENSITY	MAGNITUDE	COMMENTS
Y	M D	LatS	LatN		(MMI)*	(m _b)	
808	0808	05.70	37.70	Açu, RN	VI	4.8	
811	1028	08.08	34.87	Recife, PE	V		
824		08.00	39.00		VIII	6.3	MI**
854	0110	05.20	35.46	Touros, RN	V-VI		
879	0724	05.77	35.21	Natal, RN	V	3.3	
1903	02	04.38	38.97	<u>Baturité, CE</u>	VI		5 events in one week
1905?	0716	10.20	40.40	S.do Bonfim, BA	V	4.8	
1905		11.20	42.30	Xique-X. jue, BA	IV	4.7	
1919	1124	03.87	38.92	<u>Maranguape, CE</u>	IV	4.5	
1928	0414	04.56	37.76	<u>Aracati, CE</u>	VI	4.0	
1949	1231	05.69	36.24	<u>Lajes, RN</u>	VI		
1963	0827	05.69	36.24	Lajes, RN	V-VI		
	1002	05.69	36.24	Lajes, RN	VI		
1964	0119	08.28	35.96	Caruaru, PE	V		
	0616	08.28	35.96	Caruaru, PE	V		
1967	0121	08.20	35.98	Caruaru, PE	V	3.9	
1968		06.09	36.44	<u>Pereiro, CE</u>	V-VII	3.9-4.5	5 events- Jan.-Mar.
1970	01	07.96	36.21	S.C.Capibari, PE	VI		3 events
	11	06.93	35.53	Alagoinha, PB	VI		
1971	0804	08.04	34.90	Recife, PE	V	3.0	5 events
1972	0304	09.93	36.49	Junqueiro, AL	V	3.3	
1973	07	05.28	35.82	Farazinho, RN	VI-VII	4.0-4.4	2 events
1974	03	04.18	38.13	<u>Beberibe, CE</u>	V		many events
	1020	07.99	36.06	Toritama, PE	V	3.7	
	1215	03.67	39.24	<u>S.L.do Curu, CE</u>	VI	3.4	
1976	0729	04.83	38.80	<u>Ibaretama, CE</u>	V		other events
1977	0225	05.71	35.75	Riachuelo, RJ	VI-VII	3.5	3 more events
1978	0214	06.28	36.03	Santa Cruz, RJ	V	3.7	more events
1980	1120	04.30	36.40	<u>Façajus, CE</u>	VII	5.2	
1987		05.50	33.70	João Câmara, RJ		5.1	many events 1980-1988

OBS - Eventos de 1908 a 1980 foram sumarizados de Berrocal et alli (1983)
 - O evento de 1824 foi obtido do EPRI (1987) e Branner (1912, 1920)
 - Os eventos de 1987 em João Câmara são de Ferreira et alli, outros (1987b)

* Intensidade Modificada de Mercalli

** Magnitude (EPRI, 1987)

000022

3.9 - Usos Projetados para o Açude Público Jerimum

Os usos projetados para o açude em questão são os que seguem abastecimento de água para consumo humano, irrigação das várzeas situadas a jusante do barramento, aproveitamento das vazantes nas bordas do reservatório e piscicultura

Quanto ao abastecimento doméstico, considerado uso prioritário do Açude Público Jerimum, este deve atender às populações das cidades de Itapajé e Irauçuba, estimada em 51 275 habitantes para o ano 2 013. A demanda diária, considerando-se um consumo d'água diário "per capita" de 150 l/s, é de 7 691 250 litros, o que corresponde a uma vazão de 106,74 l/s

A área potencialmente irrigável a jusante do açude é descontínua e totaliza 344ha de aluviões ao longo do Rio Caxitoré. A implementação da irrigação nesta área será realizada através do PROIR, BNB/FNE, criado com o propósito da fixação do homem no interior do Estado (Ver Anexo 10 do EIA)

A vazão regularizada projetada para o Rio Caxitoré deverá ser 450 l/s, considerando-se que a vazão necessária ao abastecimento de Itapajé e Irauçuba é de 106,74 l/s, o saldo de 343,26 l/s permitiria a irrigação de 343,26 ha. O aproveitamento da vazão nas várzeas de jusante será, porém, limitado a 300 ha

Considerando o perímetro de 10 km do Açude Público Jerimum e a faixa de vazante em torno de 30m, pode-se aproveitar em torno de 30 ha com o plantio de culturas de vazante. Considerando-se também na zona mais a montante do lago, no próprio Rio Caxitoré e em seu tributário, Rio Mandacaru, a possibilidade de aproveitamento de mais 10 ha. Portanto o aproveitamento de vazantes é definido por uma área de 40 ha, na qual será implantado o Projeto Beira D'água, através do "kit a diesel" de 3,0 ha. O crédito deste programa poderá ser também do PROIR - BNB/FNE. Outra alternativa será o PROAGRI - BNB/FNE (Ver Anexo 10 do EIA). O "lay-out" do sistema de oferta e usos do Açude Jerimum encontra-se no Anexo 11 deste EIA.

O uso com a piscicultura está detalhado no Plano de Peixamento apresentado neste EIA.

O Projeto do Açude Público Jerimum, depois de devidamente aprovado pela Secretaria de Recursos Hídricos e pela SEMACE, deverá ter sua implantação feita no período entre os meses de junho de um ano e janeiro do ano seguinte. Como o início das obras, e frequentemente sua continuação, não podem ser planejados com precisão, devido à falta de conhecimento prévio quanto à disponibilidade de recursos orçamentários, os cronogramas apresentados no Projeto Executivo só indicam a sequência e a duração das diversas etapas.

A maioria das medidas de proteção ambiental deverá, conseqüentemente, apresentar, no máximo, o mesmo tempo de implantação do sistema barragem/reservatório. Seus cronogramas encontram-se indicados nos respectivos Planos de Medidas Mitigadoras.

4 - DADOS BÁSICOS - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA AFETADA PELO PROJETO

000024

4.1 - Áreas de Influência

4.1.1 - Área de Influência Direta

A Bacia Hidrográfica do Açude Jerimum constitui parte da área de influência direta da formação e operação do mesmo. Nela deverá ser feito o reassentamento da população afetada. O distrito do município de Irauçuba, Boa Vista do Caxitoré, deverá ser o núcleo populacional mais intimamente ligado ao açude, considerando sua proximidade deste. A área de influência direta do Açude Jerimum é constituída ainda, pela região onde reside a população responsável por pelo menos um dos três principais usos do reservatório considerados neste estudo, a saber, abastecimento doméstico, plantio de culturas de vazante e irrigação. Esta região é constituída pelos municípios mais próximos do açude, que são três: Irauçuba, Tejuçuoca e Itapajé. Entre estes, apenas Irauçuba e Itapajé deverão ser ligados à rede de distribuição de águas provenientes daquele açude, pois o município de Tejuçuoca será abastecido pelo Açude de Tejuçuoca, em construção pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS. É bom esclarecer que o Açude Jerimum não deverá ser a única fonte de água daquelas populações, devendo sim, apenas contribuir no suprimento de parte da demanda dos dois municípios.

O principal uso da água praticado nas bordas do reservatório, sujeitas à inundações devido a variações de seu nível d'água, deve ser a agricultura de vazante. A agricultura irrigada deverá ser implantada nos terrenos situados a jusante do açude, embora, mesmo estes, apresentem ainda planícies de inundações sujeitas à plantios ribeirinhos. Estas serão, pois, áreas consideradas de influência direta do Açude Público Jerimum.

4.1.2 - Área de Influência Indireta

A bacia hidrográfica do Rio Curu constitui a área de influência indireta do Açude Público Jerimum. Como já foi mencionado neste estudo, os municípios integrantes da área de influência direta do açude em questão, deverão adequar sua legislação ambiental ao Plano de Usos da Bacia do Rio Curu. Os municípios de Irauçuba, Itapajé e Tejuçuoca deverão contribuir com sua parte nos objetivos comuns à todos os municípios da Bacia do Rio Curu através de um gerenciamento integrado das sub-bacias do Sistema Curu. Para tanto, além da fiscalização dos usos das terras de montante do novo açude, a administração de todos os planos e programas resultantes da implantação e operação do Açude Público Jerimum, deve ser feita de maneira a otimizar a bacia como um todo.

4.2 - Aspectos Sócio-Econômicos

Os municípios integrantes da área de influência direta do Açude Público Jerimum, ou seja, Irauçuba, Itapajé e Tejuçuoca, todos no Estado do Ceará, apresentam os efetivos de população indicados no quadro que segue:

**QUADRO 5 - POPULAÇÃO RESIDENTE POR SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO,
SEGUNDO OS MUNICÍPIOS E DISTRITOS**

MUNICÍPIOS E DISTRITOS	1993		
	RURAL	URBANO	TOTAL
IRAUCUBA	5147	4832	9979
ITAPAJÉ	3897	17123	21020
TEJUSSUOCA	6641	2515	9156
Total	13026	2980	16006

Fonte Estimativa da Fundação Instituto de Planejamento do Ceará

As densidades populacionais são baixas não ultrapassando 20/hab/km²

Nos municípios integrantes da área de influência do projeto, a população economicamente ativa (PEA) é predominantemente masculina (80%) e, comparada ao pessoal ocupado (PO) pode ser considerada pequena (cerca de 30% da população da região é economicamente ativa, 50% corresponde ao pessoal ocupado e 20% é considerado dependente de um ou de outro dos dois grupos)

O Quadro 6 mostra as populações economicamente ativas de dois dos três municípios integrantes da área de influência do projeto

**QUADRO 6 - POPULAÇÕES ECONOMICAMENTE ATIVAS
NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO**

MUNICÍPIOS	P E A (habitantes)	PERCENTAGEM DA PEA NAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS
Irauçuba	6 278	54%
Itapajé	13 836	55%
Total	20 114	38%

Fonte Fundação Instituto de Planejamento do Ceará, 1989

O setor primário de atividades é ocupado por cerca de 60% da população ativa ou ocupada. O setor terciário contribui com aproximadamente 30% das atividades e apenas 10% das atividades representam o setor secundário. De acordo com o Censo Agropecuário de 1989, elaborado pelo IBGE, a mão-de-obra familiar representa de 60 a 80% do pessoal ocupado na região.

Quanto à classificação da categoria de produtores rurais, aquela que apresenta maior expressão na região é a de proprietário. Depois vem o empregado temporário seguido do empregado permanente e, por fim, vem o chamado "parceiro".

No que diz respeito às formas de utilização das terras, observa-se que, embora a atividade agrícola esteja em pleno desenvolvimento e represente a maior potencialidade regional para a obtenção de progresso

sócio-econômico, são ainda as pastagens naturais as responsáveis pelo uso mais intenso das terras naquela região. Na hierarquia de uso da terra, as lavouras permanentes vêm depois, seguidas das matas naturais. Quanto ao extrativismo vegetal da região, destaca-se a exploração da carnaúba (*Copernicia cerifera*) e do cajueiro.

- Níveis de Educação

QUADRO 7 - ALUNOS MATRICULADOS, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO AÇUDE PÚBLICO JERIMUM

MUNICÍPIOS	DEPENDÊNCIAS ADMINISTRATIVAS				
	Total	Federal	Estadual	Municipal	Particular
Irauçuba	4 858	-	935	3.457	466
Itapajé	8 799	-	2 940	5 620	239
Tejussuoca	3 348	-	324	3 024	-
Total	17 005		4 199	12 101	705

Fonte SEDUC, 1990

QUADRO 8 - FUNÇÕES DOCENTES EM EXERCÍCIO, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO AÇUDE PÚBLICO JERIMUM

Municípios	Dependências Administrativas				
	Total	Federal	Estadual	Municipal	Particular
Irauçuba	231	-	22	187	22
Itapajé	277	-	-	270	7
Tejussuoca	128	-	11	117	-
Total	636		33	574	29

Fonte SEDUC, 1990

QUADRO 9 - SALAS DE AULA EXISTENTES E UTILIZADAS, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO AÇUDE JERIMUM

Municípios	Existentes		Utilizados	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Irauçuba	52	47	48	46
Itapajé	46	71	43	118
Tejussuoca	15	69	14	80
Total	113	187	105	244

Fonte SEDUC, 1990

- Níveis de Saúde

QUADRO 10 - UNIDADES DE SAÚDE, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO AÇUDE PÚBLICO JERIMUM

MUNICÍPIOS		UNIDADES DE SAÚDE					
		Hospitais e Maternidades	Postos de Saúde	Centros de Saúde	Clínicas	Laboratórios	Outros
Irauçuba	7	-	3	1	-	-	3
Itapajé	30	3	5	2	-	1	19
Tejussuoca	4	-	1	-	-	-	3
Total	41	3	9	3	-	1	25

Fonte SS, 1990

QUADRO 11 - ESTABELECIMENTOS COM E SEM INTERNAÇÃO E NÚMERO DE LEITOS, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO AÇUDE PÚBLICO JERIMUM

MUNICÍPIOS	ESTABELECIMENTOS			
	Total	Com Internação	Sem Internação	Total de leitos para Internação
Irauçuba	4	-	4	-
Itapajé	11	4	7	56
Tejussuoca	4	3	1	15
Total	19	7	12	71

Fonte SS, 1990

QUADRO 12 - LEITOS PÚBLICOS E PARTICULARES POR MIL HABITANTES, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO AÇUDE PÚBLICO JERIMUM

MUNICÍPIOS	NUMERO DE LEITOS			Cobertura p/ 1000 hab
	Total	Público	Privado	
Irauçuba	-	-	-	-
Itapajé	93	24	69	2,76
Tejussuoca	-	-	-	-
Total	93	24	69	2,76

Fonte SS, 1992

**QUADRO 13 - PROFISSIONAIS DE SAÚDE, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS
DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO AÇUDE JERIMUM**

MUNICÍPIOS	PROFISSIONAIS DE SAÚDE			
	Médicos	Odontólogos	Agentes de Saude	Enfermeiros
Irauçuba	8	3	-	6
Itapajé	116	10	28	46
Tejussuoca	6	1	9	24
Total	130	14	37	76

Fonte SS, 1992

- Associativismo

**QUADRO 14 - ENTIDADES DE CLASSE CADASTRADAS, SEGUNDO OS MUNICÍPIOS
DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO AÇUDE PÚBLICO JERIMUM**

MUNICÍPIOS	ENTIDADES DE CLASSE CADASTRADAS		
	Sindicatos	Associações	Comunidades
Irauçuba	-	7	2
Itapajé	1	17	15
Tejussuoca	1	9	2
Total	2	23	19

Fonte SAS, 1991

- Infra-estrutura Básica

A infra-estrutura com a qual a construção do Açude Público Jerimum poderá contar, baseia-se, principalmente, naquela oferecida pela área de influência direta na qual está inserido

Quanto ao saneamento básico o Município de Irauçuba apresenta 684 ligações, abastecendo uma população de 2 970 habitantes ou 31% de sua população total. O Município de Itapajé apresenta 2 405 ligações de água, abastecendo uma população de 12 025 habitantes representando 60% de sua população total. O Município de Tejussuoca apresenta 196 ligações abastecendo apenas 11% de sua população total que

são constituídos por 980 habitantes. Atualmente, a responsabilidade pelo abastecimento dos municípios de Itapajé e Tejuçuoca é da Fundação SESP. Irauçuba é abastecido pela CAGECE (Fonte: IPLANCE, 1990).

Quanto à energia elétrica, o consumo anual por município é de 5 a 10 mil Kwh. Os municípios de Itapajé e Irauçuba são servidos por dois tipos de linhas de transmissão, em operação, a saber, LT 230 KV da CHESF e LT 69 KV da COELCE. A cidade de Itapajé apresenta uma subestação da COELCE com capacidade de 5 a 7,5 MVA.

No Município de Irauçuba, de um total de 1.193 consumidores de energia elétrica, 1.005 compreendem a categoria de consumidores residenciais (10% do total da população), 7 industriais, 135 comerciais, 4 rurais, 41 públicos e 1 consumidor responde por outras formas de consumo de eletricidade. Em Itapajé, de 4.378 consumidores, 2.911 são residenciais (14% do total da população), 19 industriais, 383 comerciais, 997 rurais, 66 públicos e 2, "outros". Em Tejuçuoca, dos 444 consumidores, 327 são residenciais (4% do total da população), 2 industriais, 39 comerciais, 49 rurais e 27 públicos.

Quanto à capacidade de atendimento dos serviços de telecomunicações, estes atendem bem à demanda da população regional. Em relação à infraestrutura de transportes, os três municípios apresentam boas estradas carroçáveis, embora careçam de estradas pavimentadas. Itapajé e Irauçuba têm bons acessos às rodovias estaduais e federais que atravessam a região. O município de Tejuçuoca localiza-se a distâncias maiores das grandes rodovias do Estado.

A região do projeto apresenta uma predominância de pequenos e médios estabelecimentos. Esta concentração se deve ao fato da região estar localizada num vale relativamente úmido, sob as encostas da Serra de Uruburetama, onde se desenvolvem um pequeno criatório, agricultura de subsistência representada por algodão arbóreo e milho, exploração hortigranjeira e, principalmente, a cultura do cajueiro.

Além das condições naturais terem favorecido a fragmentação da propriedade rural na região em questão, a existência aí de grande número de pequenos estabelecimentos se deve à proximidade da Região Metropolitana de Fortaleza ou de centros urbanos significativos como Sobral, por exemplo, o que possibilita ao pequeno produtor a aquisição de uma série de implementos e suprimentos.

Na bacia do Curu, os estabelecimentos de até 10 hectares representam 60% do total do número de estabelecimentos, correspondente a apenas 10% da área. Os estabelecimentos de 10 a 50 hectares representam 20% do total do número de estabelecimentos e correspondem a cerca de 25% da área. Os estabelecimentos chamados médios, de 50 a 200 hectares, representam 10% do total do número de estabelecimentos e correspondem a 35% da área. Os grandes estabelecimentos, de 200 a 2000 hectares, representam os restantes 10% do total do número de estabelecimentos, correspondendo a 30% da Bacia do Curu.

Quanto à estrutura fundiária da área de influência direta do projeto pode se levantar que Irauçuba apresentava em 1985, 1 862 estabelecimentos em 111 130 hectares Itapajé, que em 1985 ainda tinha Tejuçuoca na condição de distrito, apresentava 3 962 estabelecimentos em 92 593 hectares Já a estrutura fundiária da área de desapropriação está representada pelos seguintes números 7,41% das propriedades (de até 10 ha) ocupam 0,17% da área de desapropriação, 33,33% das propriedades (de 10 a 50 ha) ocupam 5,13% da área desapropriada, 44,44% das propriedades (de 50 a 200 ha) ocupam 18,00 % da área desapropriada, e 14,81% das propriedades (maior de 200 ha) ocupam 76,69% da área de desapropriação

4.3 - Aspectos Físicos

- Geologia Regional e Local

Dentro do complexo pré-cambriano, a unidade litoestratigráfica que caracteriza a região de construção do açude é o chamado Complexo Nordestino Em termos de composição litológica apresenta contato transicional entre os metassedimentos constituídos de gnaisses, quartzitos, xistos calcários, migmatitos e núcleos granitoides que sustentam a serra de Uruburetama Em alguns locais, as rochas foram mais resistentes à granitização atuando como verdadeiros "resistatos" (faixa metassedimentar da região do Açude Caxitore)

Localmente, os afloramentos descritos representam as rochas agrupadas no Complexo Caicó São classificadas como gnaisses com mineralogia constituída essencialmente de quartzo, feldspato, biotita, moscovita e hornblenda, formando intercalações de bandas claras e escuras

- Características Geotécnicas da Área

Do ponto de vista geológico/geotécnico, o local apresenta condições que não levam a prever dificuldades com o subsolo Tanto nas ombreiras como no leito do rio, observa-se a presença de afloramentos rochosos

- Identificação de Recursos Minerais

A unidade metalogenética local é a chamada "Faixa Metalogenética Caxitoré" e está situada no bordo sudeste do maciço de Itapajé Sua natureza metalogenética é exclusivamente calcário-dolomítica, com mineralizações de caráter estratiforme

Ainda quanto à metalogenia local, tanto o Rio Curu quanto o Rio Caxitoré, seu tributário, apresentam o elemento titânio em suas margens

- Características Estruturais

Na região do Projeto ocorre o arcabouço do "Forst" de Tucunduba, que se configura dentro de uma faixa rúptil caracterizada por grande mobilidade tectônica, sobreposta às fases anteriores da tectônica plástica no final do Cambriano. No tocante ao sistema de fraturas, sua maior distribuição em mapa está representada na Serra de Uruburetama possuindo direções preferenciais NE-SO seguidas daquelas com direção NO-SE.

- Geomorfologia

A região do projeto está inserida na unidade geomorfológica denominada Superfície Sertaneja cuja continuidade é interrompida pelos níveis elevados da Serra de Uruburetama. Esta última inserida na unidade geomorfológica "Planaltos Residuais".

A Superfície Sertaneja subdivide-se em duas partes distintas: área conservada e área dissecada.

A área conservada com topografia plana e mapeada como superfície pediplanada, contempla a área da bacia hidráulica a ser formada pelo Açude Jerimum. A bacia hidrográfica deverá ultrapassar os limites da Superfície Sertaneja abrangendo os Planaltos Residuais ali representados pela Serra de Uruburetama.

Na área conservada a densidade de drenagem é muito fraca e à medida em que esta se intensifica surgem setores de relevo dissecados que interrompem a continuidade espacial da superfície conservada. Nessa superfície os processos erosivos truncaram indistintamente os mais variados tipos de rochas, tanto do complexo cristalino como sedimentares.

A área dissecada apresenta características diferenciadas na capacidade de sulcamento da drenagem e no comportamento geomorfológico das rochas. As feições dissecadas correspondem às áreas residuais, gradativamente mais elevadas do que a superfície pediplanada, com amplitude altimétrica de 100m. Aí predominam as formas de interflúvios de até 250m e entalhe de drenagem muito fraco como, por exemplo, as formas aguçadas.

Na maior parte da bacia do Rio Curu o padrão de drenagem é subdendrítico e os cursos d'água não têm competência para promover um entalhe de maior significado, em face da intermitência dos regimes fluviais condicionados pela semi-aridez. A intensidade de drenagem só aumenta a partir de, no máximo, 30km do interior em direção à costa.

Solos - Caracterização Pedológica e Ocupação Existente

A variação litológica resultante dos processos de dissecação, tende a se refletir no mosaico de solos resultando numa maior complexidade destes. Na região predominam os solos Bruno não Cálcico, ocorrendo também os solos Planossolo Solódico, e os Litólicos Eutróficos do lado esquerdo do Rio Caxitoré, além do

Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico que ocorre, mais abundantemente depois da faixa de Bruno Não Cálcico do lado direito do rio. O revestimento vegetal constitui-se da chamada caatinga ou estepe.

Os Solos Bruno Não Cálcico apresentam usualmente horizonte A fraco, com espessura de 9 a 28 centímetros. Compreendem horizonte B textural, não hidromórficos, argila de atividade alta, capacidade de troca de cátions, para 110g de argila, maior que 24mE após correção para carbono, alta saturação de bases, alta soma de bases trocáveis e presença de elevados teores de minerais facilmente decomponíveis, os quais constituem fontes de nutrientes para as plantas. A falta de água, pedregosidade e suscetibilidade à erosão representam as limitações mais acentuadas para a utilização agrícola destes solos.

Os dissecados aguçados da área se desenvolvem principalmente em rochas metamorfizadas sobre as quais se formam os Planossolos Solódicos e os Solos Litólicos Eutróficos, cobertos indistintamente pela estepe (ou caatinga), onde predominam o mofumbo, o marmeleiro, a catingueira e o sabiá. Sua utilização é feita com pastagem natural para pecuária extensiva e ocasionalmente com o plantio do algodão arbóreo (mocó), que se constitui numa das poucas culturas relativamente tolerantes aos teores de sódio trocável existentes.

Os Planossolos Solódicos apresentam-se com feições associadas à umidade (mosqueados e/ou cores de redução) em face da drenagem imperfeita, mostrando problemas de encharcamento durante o período chuvoso e ressecamento durante a época seca. Têm baixa permeabilidade e são muito suscetíveis à erosão. Também apresentam elevados teores de minerais facilmente decomponíveis.

Os Solos Litólicos são pouco desenvolvidos, não hidromórficos e rasos possuindo horizonte A, de 5 a 40 centímetros, diretamente assentado sobre a rocha, com reação moderadamente ácida a praticamente neutra, soma de bases trocáveis variando de 2,2 a 27,1 mE/100g, alta saturação de bases e alumínio trocável ausente ou em pequena quantidade. Normalmente são bem a fortemente drenados. Apresentam significativa fertilidade devido a presença de minerais primários, porém ocorrem intensa pedregosidade e rochiosidade na superfície.

Os Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutróficos são solos minerais, não hidromórficos, com horizonte A moderado de espessura média de 40cm, textura média com consistência dura em solo seco e friável em solo úmido. Na área apresentam pedregosidade na superfície. Muito utilizados com pecuária extensiva e diversas culturas como milho, mandioca, algodão, café, cana-de-açúcar e banana, distribuídas de acordo com a disponibilidade de água e aspectos ligados ao relevo.

Na vertente oriental da serra, as chuvas orográficas condicionam a formação de um "brejo de altitude" onde os solos Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutróficos predominam em associação com os Litólicos. Estes prevalecem juntamente com os afloramentos e formam enormes matacões à medida que os declives se tomam mais íngremes.

Na porção da bacia que abrange a Serra de Uruburetama, os rios Itapajé e São Joaquim e Mandacaru, estes últimos, afluentes do Rio Caxitoré, e os riachos do Oratório e da Trompa, ao sul da cidade de Itapajé e o riacho Saco Verde, a leste de Irauçuba, assim como o próprio Caxitoré, correm em planícies aluvionares, mapeadas como pedimentos de grande fertilidade, constituídas por sedimentos aluviais-colúviais

Do revestimento vegetal primário restam áreas demasiadamente restritas, tendo se estabelecido na região uma vegetação de floresta secundária, intercalada, muito comumente, com a cultura da banana e com culturas de subsistência

A má distribuição de chuvas aliada à baixa permeabilidade dos solos rasos da região dos vales dos rios, além da necessidade de promover o desenvolvimento regional, levaram à construção de grandes reservatórios públicos de água, destacando-se como os de maior capacidade os açudes Pereira de Miranda, ex-Pentecostes, Caxitoré, Forquilha e Aires de Souza

- Classificação das Terras Agricultáveis

As terras que margeiam o Rio Caxitoré apresentam o clima como fator de maior restrição ao uso agrícola. Seu uso com horticultura é limitado, representando uma sobreutilização suscetível de causar desequilíbrios ecológicos, a não ser que sejam rigorosamente observadas práticas intensivas de conservação. O uso para lavoura é considerado regular, exigindo, porém os mesmos cuidados da horticultura.

Para a agricultura intensiva as terras são consideradas boas contanto que sejam observadas práticas moderadas de conservação. São terras consideradas muito boas para fruticulturas, pastos, silvicultura ou para serem preservadas em estado natural, com práticas simples de conservação.

Pedologicamente a área é considerada como segundo grau de restrição devido a sua profundidade efetiva. A estrutura, por apresentar elementos estruturais fortemente agregados a partir dos 15cm de profundidade, dificulta o desenvolvimento radicular das plantas que, aliada a sua profundidade efetiva (60cm), não permite o armazenamento de água em disponibilidade ideal para culturas.

Geomorfologicamente a área faz parte de superfícies pediplanas e tabulares desenvolvidas sobre a Superfície Sertaneja com declividades que não ultrapassam os 15%.

É comum na área a presença de pedregosidade superficial constituída por calhaus (fragmentos de rocha maiores que 2,0cm) e até matacões que, às vezes, chegam a caracterizar uma pavimentação desértica na superfície do solo, modificando substancialmente sua capacidade.

A bacia hidrográfica do Açude Jerimum está insensa na Microrregião de Uruburetama, área assim denominada pelo IBGE, de cerca de 10 200km². Nela constata-se que 1 770km², ou 17% da área, estão ocupados por culturas e que 2 268km², equivalente a 22% correspondem a terras declaradas como

produtivas embora não estejam sendo utilizadas ou estejam em descanso E que estas, somadas às matas e pastos naturais, perfazem 7 222 km² ou 76% do total

Convém ressaltar o caráter eminentemente agrícola desta microrregião, pois 82% de sua população economicamente ativa estão inseridos no setor primário de sua economia Esta população é, por outro lado, quantitativamente, bastante significativa, apresentando um coeficiente de excesso igual a 1,6, o que revela a presença de uma população economicamente ativa mais elevada que o máximo requerido nas condições de estrutura de uso e de tecnologia atualmente aplicadas

Constata-se assim, uma situação que qualquer programa referente à política rural-agrícola, deverá necessariamente considerar, pois denota um elevado nível de subemprego e níveis muito baixos de produtividade

Paradoxalmente, esta mesma região apresenta um coeficiente de uso (0,52) que denota uma subutilização dos recursos naturais tal que, se reorganizada sua estrutura de uso de acordo com a capacidade natural dos mesmos, o requerimento máximo de mão-de-obra, que atualmente é da ordem de 41 000 homens, poderia ser quase duplicado e desta forma absorveria com folga o excesso revelado pelo coeficiente anterior

É oportuno lembrar que a introdução de tecnologia mais sofisticada, que fatalmente ocorrerá, trabalhará sempre no sentido de reduzir a folga anotada e, por isto, do ponto de vista social, não deve ser bem-vinda, embora bastante aclamados deverão ser os ganhos econômicos esperados para a região uma vez introduzidos programas sócio-econômicos devidamente implantados

Assim, considerando a repetição deste quadro de situações, guardadas as devidas proporções, na área de interesse do presente documento, os dados parecem sugerir boas possibilidades de expansão agrícola e oferta de mão-de-obra na bacia hidrográfica do Açude Jerimum

- Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos

O Rio Caxitoré faz parte da bacia hidrográfica do Rio Curu Esta apresenta uma drenagem predominantemente dendrítica e subparalela, especificamente, nas áreas de Itapajé, Iratinga e Caxitoré O Rio Curu tem uma direção predominante S-N, e o arranjo espacial de seu curso está intimamente relacionado à litologia e aos fenômenos estruturais também já descritos neste estudo

A bacia hidrográfica do Açude Jerimum, com 386km², contribui com o volume médio de 34 000m³ /km² /ano de água, disponível ao escoamento superficial e à recarga dos aquíferos subterrâneos

A análise do potencial hídrico da bacia do Açude Jerimum, segundo o PROJETO RADAMBRASIL - Folha SA/24 - Fortaleza, revelou que a área apresenta distribuição superconcentrada e bom potencial hidrogeológico A açudagem se faz necessária uma vez que os cursos d'água intermitentes podem secar até

durante 9 meses por ano e os perenes sofrem grande variação de nível. A drenagem é desnecessária e se recomenda a utilização dos aquíferos subterrâneos. Na região de Itapajé, Iratinga e a sudeste de Irauçuba, existem áreas bem propícias à captação de água através de poços, em face do padrão de fraturamento intenso ser concordante com a drenagem.

- Parâmetros Climáticos

Dos elementos climáticos, o que assume capital importância para as regiões semi-áridas é a precipitação pluviométrica. Dela depende toda a vida animal e vegetal, sendo também as atividades humanas reguladas pela sua distribuição no tempo e no espaço, assim como sua quantidade e intensidade.

No cálculo do balanço hídrico foram utilizados os parâmetros da Evapotranspiração Potencial (ETP) e Precipitação Dependente (PD), obtidos por Hargreaves (1974), considerando a ampla aceitação no Nordeste Brasileiro.

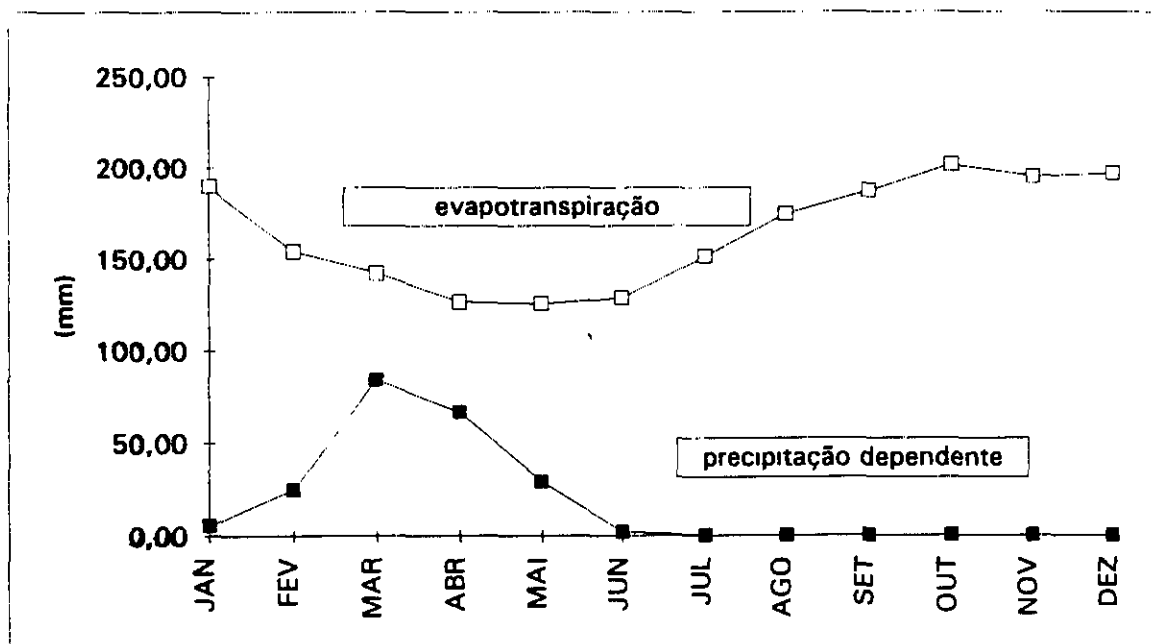
Estes parâmetros foram determinados para a média dos postos pluviométricos de Parafuso (Canindé), Irauçuba e Juá (Irauçuba), Itapajé e Iratinga (Itapajé) e Tejuçuoca e Vertentes (Tejuçuoca). Os elevados índices da ETP induzem a um permanente "deficit" hídrico, sendo necessária a irrigação durante todo o ano.

Os parâmetros climáticos ora descritos constam dos Estudos Hidrológicos da Bacia do Açude Jerimum elaborados pela Aguasolos Consultora de Engenharia Ltda e se encontram sistematizados no Quadro 15 a seguir.

De acordo com a análise de frequência para as maiores precipitações diárias os valores encontrados, para períodos de retorno de 5, 10, 15, 20 e 25 anos, são respectivamente 78,7, 92,0, 99,1, 104,1 e 107,9mm.

**QUADRO 15 - MÉDIA DOS PARÂMETROS CLIMATOLÓGICOS DOS POSTOS
PLUVIOMÉTRICOS DA REGIÃO DO PROJETO**

MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
PM(mm)	53,00	108,71	182,00	167,86	92,00	32,71	8,57	2,43	1,00	1,29	3,00	16,43	669,00
PD(mm)	5,14	24,86	84,14	66,43	29,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	-
ETP(mm)	190,00	154,29	142,14	126,43	125,43	128,57	151,43	174,43	187,00	201,86	195,00	197,00	1973,78
ETDF(mm)	184,86	129,43	58,00	60,00	96,43	126,43	151,43	174,43	187,00	201,86	195,00	196,86	1761,73



000037

Da precipitação total de 65,0 mm, dada por uma chuva de 7,6 horas (que é a duração da chuva crítica), para um período de retorno de 50 anos, 17,4mm representam a real contribuição daquela chuva para a enchente que aflui ao Açude Jerimum. Para um período de retorno de 100 anos, a precipitação total passa a ser 72,0mm e a precipitação efetiva, 21,7mm. Para 500 anos, a precipitação total é de 81,0mm e a contribuição efetiva ao açude aumenta para 27,6mm.

Do estudo de propagação de enchentes do Açude Jerimum, tem-se que a vazão milenar de entrada é de $339,68\text{m}^3/\text{s}$ e a vazão milenar de saída é de $200\text{m}^3/\text{s}$. Para um tempo de retorno de 10 000 anos a vazão de entrada é de $411,21\text{m}^3/\text{s}$ e a de saída amortecida para, aproximadamente, $240\text{m}^3/\text{s}$.

A participação do relevo na composição do quadro climático regional é das mais relevantes, pois condiciona o surgimento de verdadeiros oásis, os conhecidos brejos úmidos, ao lado de semi-desertos, a sotavento da barreira orográfica que, na região em questão, é representada pela Serra de Uruburetama. Desta maneira, a barlavento da barreira orográfica, em relação ao fluxo dos alísios, a precipitação é significativa (em média, 1 400mm de chuva por ano) a ponto de permitir a instalação de agricultura relativamente estável, mas a sotavento cria-se a zona de sombra de chuva, onde a semi-aridez é acentuada.

- Evaporação

A evaporação de açudes pode ser obtida, de forma indireta, porém com razoável aproximação, através da utilização de tanques "Classe A". Estudos já realizados mostram que a evaporação de pequenos e médios açudes é cerca de 70 a 80% daquela observada em tanques "Classe A".

Como na bacia do rio Curu não há observação de evaporação em tanque "Classe A", utilizar-se-ão os dados de evaporação existentes na estação meteorológica do INEMET, em Fortaleza e apresentados no PERH/SRH.

O gráfico da Figura 2, que apresenta a evaporação mensal média da estação de Fortaleza, mostra o período de agosto a dezembro, como o de maior taxa de evaporação enquanto que o período de janeiro a julho mostra, comparativamente, taxa de evaporação bastante inferior. Na bacia do Curu, observar-se-á, sem grandes distorções, comportamento análogo.

Utilizando os dados mensais de evaporação de Piché, observados de 1967 a 1991 nas Estações da Fazenda Experimental do Vale do Curu - situada no centro da bacia e operada pela UFC -, vê-se, como mostrado na Tabela 1, que os períodos mencionados no parágrafo anterior se confirmaram plenamente. É interessante notar que os valores anuais são bastante elevados, variando de 988,6 a 1 917,2 mm.

FIGURA 2 - EVAPORACAO MEDIA
TANQUE "CLASSE A" - FORTALEZA

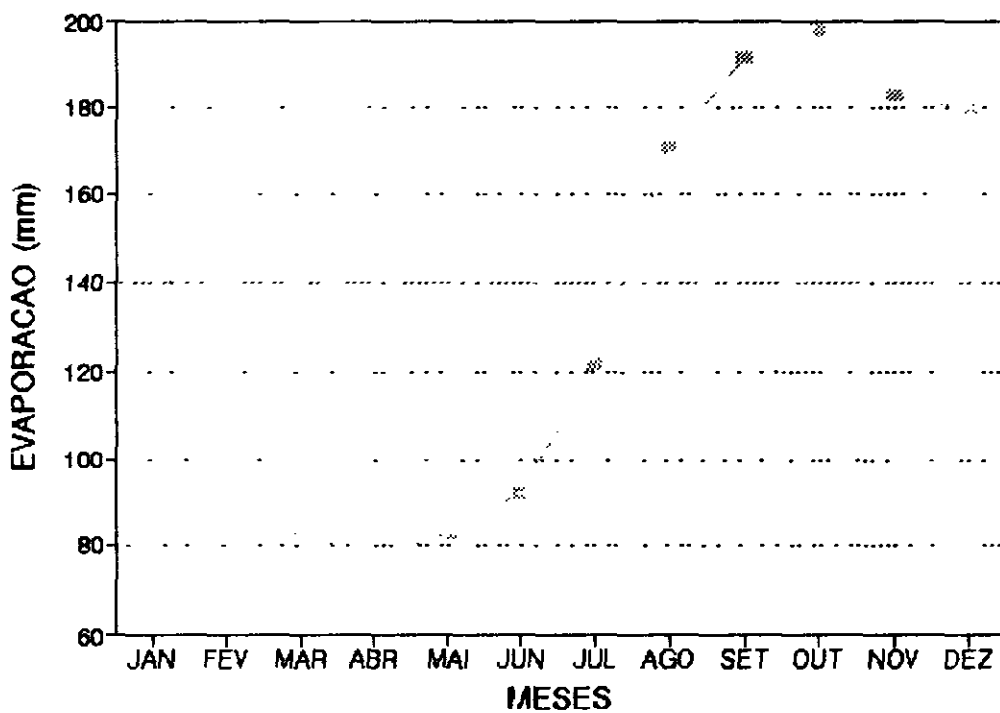


TABELA 1 - EVAPORAÇÃO DE PICHE (em mm) - ESTAÇÃO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DO VALE DO CURU (1967 a 1991)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1967	152,0	56,5	40,9	42,1	45,6	75,8	130,3	159,4	165,2	230,9	153,8	147,6	1 400,1
1968	136,0	115,1	44,6	47,4	44,6	88,1	128,7	168,7	181,0	169,8	165,9	151,6	1 441,5
1969	139,5	105,4	58,4	44,6	51,4	70,8	89,5	140,6	156,1	162,4	155,7	150,7	1 325,1
1970	134,0	128,3	53,5	60,2	96,9	101,9	156,5	176,7	154,7	160,0	133,3	141,5	1 497,5
1971	118,2	73,2	43,8	32,3	44,7	52,0	75,1	140,0	153,0	144,7	148,1	-	-
1972	136,0	97,6	61,1	68,8	57,7	76,5	110,2	142,4	184,7	175,2	161,3	144,3	1 415,8
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	91,8	39,2	32,8	28,4	33,3	-	118,3	148,7	144,5	144,9	146,0	115,6	-
1975	-	57,6	40,4	35,8	48,2	72,1	104,0	175,8	166,4	157,9	197,5	148,9	-
1976	167,8	66,9	62,7	65,9	115,4	151,5	187,9	198,4	211,7	158,8	162,6	210,0	1 759,6
1977	112,3	58,5	57,3	53,0	68,1	70,3	121,2	155,6	141,6	148,9	146,8	143,0	1 276,6
1978	127,9	102,2	57,7	-	46,7	74,9	95,2	161,2	154,9	159,3	128,8	133,7	-
1979	122,3	111,9	80,5	100,1	72,9	102,4	144,0	164,7	164,9	176,6	149,0	160,9	1 550,2
1980	112,5	80,8	60,2	93,6	126,8	111,1	158,8	172,6	151,0	193,3	141,6	128,3	1 530,6
1981	129,9	147,0	100,2	90,0	98,5	135,2	185,5	196,1	216,0	200,0	171,3	159,5	1 829,2
1982	126,2	97,5	-	-	80,6	121,4	148,0	171,7	176,2	160,2	169,4	174,5	-
1983	155,3	127,6	108,5	114,1	158,0	181,9	161,6	153,9	178,4	190,6	174,8	157,7	1 862,4
1984	138,8	137,7	38,4	34,8	38,0	55,4	88,6	145,5	150,7	190,8	159,1	160,6	1 338,4
1985	71,7	27,3	27,9	24,7	33,3	82,8	78,6	104,9	114,9	156,0	156,7	109,8	988,6
1986	93,4	35,8	27,7	30,3	-	43,3	97,8	156,9	181,0	149,6	158,2	130,2	-
1987	141,3	112,8	56,0	57,2	119,9	88,9	107,6	153,5	168,2	179,9	177,6	186,3	1 549,2
1988	116,7	98,0	47,6	34,6	45,2	70,7	151,9	239,1	244,2	190,7	179,5	141,2	1 559,4
1989	115,4	107,6	56,5	29,6	38,5	-	66,1	256,8	-	177,6	169,6	113,9	-
1990	180,9	91,2	92,2	66,1	78,6	151,4	163,8	224,3	218,5	223,2	219,0	208,0	1 917,2
1991	146,3	63,7	56,1	41,2	-	-	-	-	175,8	176,0	205,1	208,2	-
MÉDIA	129,0	89,1	56,7	54,3	70,1	94,2	124,7	169,9	171,9	174,1	163,8	153,3	1 515,1

- Insolação

A insolação é a medida da quantidade de horas e exposição do sol, na ausência de nebulosidade no teto acima da estação meteorológica considerada. Na região da bacia estudada, a máxima insolação possível é em torno de 12 horas.

No Tabela 2, observam-se os dados mensais de insolação da Estação da Fazenda Experimental do Vale do Curu, para o período de 1967 a 1991. Constatam-se facilmente que o período de maior índice de insolação é aquele compreendido entre agosto e dezembro, e o de menor índice entre janeiro e julho, conforme já observado nos dados de evaporação.

Observa-se, também, que o trimestre fevereiro - abril apresenta os menores valores de insolação, portanto, coerente com o trimestre mais chuvoso.

- Umidade Relativa do Ar

A Tabela 3 apresenta os dados de umidade relativa mensal da Estação da Fazenda Experimental, período de 1967 a 1991. No referido quadro, observa-se que a umidade relativa mensal média varia de 60 a 70% nos meses de estiagem e de 70 a 90% nos meses úmidos, apresentando média anual em torno de 74%.

- Ventos

Os ventos de uma região são avaliados através da medição da direção e da velocidade do vento a 2m. Na Tabela 4, onde são apresentados os dados de velocidade do vento a 2 m, da Estação da Fazenda Experimental, observam-se valores mensais médios variando de 3 a 5 m/s no período de estiagem e de 2 a 4 m/s no período úmido. O valor anual médio é da ordem de 3,5 m/s.

A direção predominante dos ventos na estação mencionada acima, foi N-NE no período chuvoso e E-SE no período de estiagem.

- Temperatura do Ar

A temperatura de ar é o parâmetro climático mais estável na área, com uma média anual da ordem de 27°C e uma amplitude térmica anual muito pequena, em torno de 2,5°C, conforme mostrado na Tabela 5, que apresenta os dados de temperatura mensal do ar, no centro da bacia do rio Curu - Estação da Fazenda Experimental do Vale do Curu.

O período mais quente se situa no segundo semestre, nos meses de outubro a dezembro, correspondendo à época mais seca. Já no primeiro semestre, encontra-se o período mais ameno, nos meses de março a junho, correspondendo à época chuvosa.

TABELA 2 - INSOLAÇÃO (em horas) - ESTAÇÃO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DO VALE DO CURU (1967 a 1991)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1967	254,5	126,3	125,6	147,7	172,4	203,9	239,4	274,4	262,1	284,5	252,2	226,9	2 569,9
1968	212,8	185,5	129,7	159,0	133,4	197,5	219,6	266,5	263,8	281,1	243,8	202,5	2 495,2
1969	203,6	148,8	159,6	136,5	197,5	196,4	224,7	230,8	249,0	265,8	255,5	253,4	2 521,6
1970	225,6	213,2	146,7	184,9	255,3	213,0	243,7	260,4	265,8	271,7	235,0	258,0	2 773,3
1971	209,3	184,3	146,1	142,8	158,7	205,8	215,9	281,6	268,4	250,9	265,5	-	-
1972	204,3	170,0	135,7	156,8	192,9	209,5	223,7	255,1	263,2	265,1	282,0	228,3	2 586,6
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	174,8	140,3	72,1	97,2	106,0	162,9	203,3	259,8	262,5	276,8	268,3	240,0	2 264,0
1975	216,0	149,6	139,6	149,2	135,5	218,0	203,7	271,3	264,1	268,0	283,5	250,1	2 548,6
1976	235,9	146,0	153,2	173,6	254,1	234,3	274,6	291,6	256,8	232,5	260,3	319,3	2 832,2
1977	128,1	158,5	146,2	145,1	200,4	167,3	218,4	275,9	254,0	260,5	267,5	231,0	2 452,9
1978	214,4	193,8	155,0	140,4	227,2	152,0	197,9	251,4	154,9	246,2	234,2	196,8	2 364,2
1979	216,1	178,6	143,8	192,0	192,5	232,7	273,6	253,2	244,1	270,8	258,5	252,8	2 708,7
1980	201,0	116,0	175,0	226,9	243,6	218,2	247,9	283,5	240,0	264,4	254,9	241,1	2 712,5
1981	175,7	208,9	147,9	229,3	170,9	230,7	257,8	289,7	265,7	219,4	241,3	226,6	2 663,9
1982	194,5	138,5	149,1	155,2	223,6	227,9	239,9	241,9	243,9	236,6	254,9	244,6	2 550,8
1983	245,9	174,6	167,1	213,7	232,0	251,8	273,0	267,0	264,3	271,3	269,9	244,4	2 875,0
1984	214,8	194,0	110,7	126,2	161,4	209,5	248,7	268,5	279,1	269,4	276,8	268,4	2 627,5
1985	148,9	89,4	115,5	107,0	146,9	176,3	219,0	273,5	267,2	290,2	263,9	150,4	2 248,2
1986	217,7	128,8	97,8	95,1	199,9	180,6	247,6	258,0	271,5	268,6	212,1	194,4	2 372,1
1987	206,9	214,3	94,6	198,5	244,5	203,7	247,5	280,6	267,3	304,4	293,9	302,7	2 858,9
1988	198,9	177,0	163,2	121,2	162,0	191,8	217,7	265,1	256,3	292,3	273,7	228,5	2 547,7
1989	216,0	203,7	165,0	112,1	-	-	172,8	-	-	262,6	253,3	167,2	-
1990	261,6	131,8	230,5	194,7	238,3	252,9	335,3	281,1	275,7	295,0	260,0	269,1	3 026,0
1991	221,2	194,5	131,2	157,3	-	-	-	-	272,1	277,5	276,1	303,4	-
MÉDIA	208,3	165,3	141,7	156,8	193,1	206,2	236,8	267,3	257,0	267,7	259,9	239,1	2 600,0

TABELA 3 - UMIDADE RELATIVA DO AR (em %) - ESTAÇÃO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DO VALE DO CURU (1967 a 1991)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1967	70,0	85,0	89,0	89,0	88,0	82,0	77,0	71,0	70,0	67,0	67,0	68,0	76,9
1968	72,0	73,0	87,0	84,0	90,0	78,0	70,0	61,0	59,0	61,0	65,0	65,0	71,9
1969	68,0	73,0	85,0	88,0	85,0	81,0	77,0	67,0	63,0	68,0	65,0	64,0	73,7
1970	70,0	71,0	86,0	85,0	75,0	70,0	63,0	60,0	61,0	63,0	67,0	66,0	69,8
1971	70,0	78,0	87,0	89,0	87,0	83,0	78,0	66,0	63,0	66,0	66,0	-	-
1972	68,0	74,0	83,0	83,0	83,0	75,0	75,0	68,0	62,0	63,0	67,0	68,0	72,4
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	80,0	90,0	91,0	91,0	92,0	88,0	77,0	70,0	70,0	71,0	70,0	76,0	80,5
1975	73,0	83,0	89,0	89,0	89,0	83,0	79,0	69,0	70,0	69,0	66,0	73,0	77,7
1976	71,0	85,0	87,0	85,0	78,0	70,0	64,0	64,0	64,5	69,0	68,0	67,0	72,7
1977	78,0	84,0	88,0	88,0	86,0	86,0	78,0	70,0	-	67,0	68,0	69,0	-
1978	71,0	76,0	83,0	89,0	86,0	78,0	79,0	66,0	65,0	67,0	68,0	70,0	74,8
1979	74,0	74,0	81,0	79,0	83,0	72,0	67,0	66,0	64,0	65,0	69,0	66,0	71,7
1980	73,0	80,0	83,0	77,0	71,0	73,0	66,0	61,0	64,0	65,0	64,0	66,0	70,3
1981	70,0	68,0	81,0	79,0	80,0	67,0	61,0	60,0	60,0	65,0	64,0	68,0	68,6
1982	77,0	78,0	87,0	88,0	81,0	75,0	68,0	65,0	65,0	66,0	64,0	65,0	73,3
1983	65,0	74,0	80,0	76,0	70,0	64,0	63,0	63,0	61,0	62,0	64,0	67,0	67,4
1984	70,0	74,0	89,0	90,0	88,0	84,0	76,0	70,0	65,0	66,0	64,0	67,0	75,3
1985	82,0	90,0	90,0	90,0	91,0	84,0	80,0	70,0	66,0	65,0	64,0	74,0	78,8
1986	78,0	88,0	91,0	89,0	85,0	83,0	75,0	72,0	63,0	65,0	66,0	70,0	77,1
1987	70,0	71,0	87,0	83,0	74,0	76,0	72,0	63,0	64,0	65,0	69,0	66,0	71,7
1988	75,0	83,0	88,0	91,0	88,0	84,0	80,0	70,0	73,0	70,0	76,0	71,0	79,1
1989	75,0	76,0	91,0	93,0	89,0	-	83,0	66,0	-	68,0	69,0	74,0	-
1990	-	78,0	76,0	88,0	80,0	70,0	67,0	60,0	60,0	61,0	65,0	68,0	-
1991	81,0	84,0	91,0	87,0	-	-	-	-	66,0	67,0	68,0	67,0	-
MÉDIA	73,1	78,8	86,3	86,3	83,4	77,5	72,8	66,0	64,5	65,9	66,8	68,5	73,9

TABELA 4 - VELOCIDADE DO VENTO A 2 m (em m/s) - ESTAÇÃO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DO VALE DO CURU (1967 a 1991)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1967	6,2	3,3	2,6	5,4	2,8	3,4	4,0	5,2	6,2	7,8	6,2	5,7	4,9
1968	5,5	5,1	2,6	2,7	2,8	3,4	4,5	5,3	6,4	7,2	6,2	6,0	4,8
1969	5,6	5,0	-	-	2,7	3,4	3,4	4,2	6,0	6,7	6,5	6,6	5,0
1970	5,6	5,7	3,5	3,5	4,4	4,8	5,6	6,4	7,0	5,1	5,2	4,9	5,1
1971	4,3	5,3	2,8	2,1	2,4	3,1	4,0	5,2	5,9	5,5	5,5	-	-
1972	5,0	3,4	2,6	-	-	2,9	4,2	4,8	-	5,9	5,5	4,6	4,3
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	2,4	1,7	2,0	1,7	1,3	1,8	2,5	3,3	-	3,3	4,1	3,3	2,5
1975	3,8	-	1,5	1,5	1,3	1,9	1,9	2,9	3,5	4,1	5,0	3,5	2,8
1976	3,3	1,6	1,4	1,8	2,3	2,9	2,6	3,3	3,4	2,6	3,4	3,2	2,7
1977	1,9	1,3	1,2	1,1	1,2	1,4	1,9	2,4	3,3	3,6	3,2	2,8	2,1
1978	2,9	2,1	1,2	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	3,3	3,4	3,2	2,6	2,2
1979	2,2	-	1,9	1,6	1,3	1,8	2,2	1,9	3,0	2,9	2,0	1,9	2,1
1980	-	-	1,2	1,2	1,4	1,3	1,6	-	-	2,5	2,3	-	-
1981	4,3	4,8	3,4	2,9	2,8	3,8	4,1	4,5	4,9	5,4	5,0	4,9	4,2
1982	3,9	3,8	2,8	2,0	2,6	3,4	3,9	4,1	5,1	5,2	5,5	5,2	4,0
1983	4,4	4,2	3,9	4,2	4,3	3,8	4,2	4,7	5,1	5,4	5,2	5,2	4,6
1984	4,2	3,9	2,2	2,0	2,1	2,1	2,9	4,0	4,4	4,7	4,7	4,4	3,5
1985	2,9	1,8	1,9	1,8	1,8	2,1	2,6	3,8	4,2	4,5	4,4	3,6	3,0
1986	3,4	1,7	1,9	2,0	2,3	1,4	2,9	3,8	4,3	4,5	-	-	-
1987	4,2	4,3	2,3	2,7	3,2	2,7	3,1	3,5	4,4	4,8	4,8	5,0	3,8
1988	3,8	2,7	2,5	3,8	1,9	2,6	3,3	3,7	-	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	3,9	3,4	2,3	2,2	2,3	2,6	3,2	3,9	4,6	4,6	4,5	4,2	3,6

000044

TABELA 5 - TEMPERATURA DO AR (em °C) - ESTAÇÃO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DO VALE DO CURU (1967 a 1991)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1967	27,5	25,5	25,1	25,2	25,2	24,7	24,9	25,7	26,1	27,0	26,3	28,4	25,8
1968	26,7	26,6	25,0	25,3	24,6	24,7	25,0	26,1	27,3	27,5	28,6	27,5	26,2
1969	28,5	27,9	27,0	26,4	26,7	26,1	26,1	27,0	28,0	28,1	28,5	28,7	27,4
1970	28,3	28,4	26,2	26,6	27,1	27,4	28,1	28,5	28,6	28,5	28,2	28,6	27,9
1971	28,1	27,0	25,8	25,7	25,8	25,6	25,7	25,4	28,0	27,8	28,0	-	-
1972	28,1	27,2	26,2	26,4	26,3	26,2	26,5	27,6	28,6	28,6	28,5	29,0	27,4
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	26,5	25,4	25,9	25,0	24,9	25,2	25,6	27,0	27,9	27,9	27,9	27,3	26,4
1975	27,8	26,7	25,8	25,8	26,2	25,5	25,1	26,9	27,5	27,8	28,2	27,4	26,7
1976	27,6	25,9	25,9	26,0	26,6	27,0	27,2	27,4	27,5	27,5	27,6	28,5	27,1
1977	26,8	26,2	26,0	26,1	26,1	25,3	25,8	26,8	28,1	28,3	28,4	28,6	26,9
1978	28,8	28,2	26,8	26,2	26,3	26,0	26,3	27,5	28,1	28,1	28,2	28,1	27,4
1979	28,1	28,1	27,2	27,4	26,9	26,9	27,6	28,3	28,7	29,0	28,7	29,1	28,0
1980	27,5	26,9	27,7	27,8	28,3	28,0	28,2	28,6	28,6	28,8	28,4	28,5	28,1
1981	28,4	28,8	27,1	27,1	27,3	27,9	28,0	28,3	27,8	27,7	28,0	28,0	27,9
1982	27,2	27,0	26,3	26,0	25,8	25,7	26,4	26,6	27,2	27,2	27,7	27,9	26,8
1983	28,3	27,5	27,2	27,4	28,0	27,6	27,4	27,5	27,6	27,5	27,5	27,8	27,6
1984	27,7	27,5	25,9	25,7	25,4	24,7	25,1	26,2	26,9	27,5	27,8	27,6	26,5
1985	25,6	25,0	25,6	25,4	25,4	24,6	24,6	26,0	26,8	27,0	27,4	26,9	25,9
1986	26,4	25,3	25,1	25,7	25,7	24,9	25,1	25,7	27,5	27,0	27,5	27,8	26,1
1987	28,1	27,9	26,4	26,6	27,0	26,4	26,2	27,3	27,5	27,8	28,2	28,4	27,3
1988	27,6	26,7	26,3	26,0	25,8	25,4	25,4	26,8	27,3	27,6	27,7	27,3	26,7
1989	26,9	26,9	25,7	25,3	25,7	-	24,8	29,4	-	27,5	27,9	27,4	-
1990	27,1	27,1	27,3	26,9	26,6	27,1	27,1	26,7	25,8	26,0	28,2	27,9	27,0
1991	27,7	25,5	25,9	25,0	-	-	-	-	27,1	28,2	27,6	27,7	-
MEDIA	27,6	26,9	26,3	26,2	26,3	26,1	26,2	27,2	27,7	27,8	28,0	28,0	27,0

4.4 - Aspectos Biológicos

A região onde será implantado o Açude Público Jerimum situa-se a sudoeste da cidade de Itapajé, no limite entre os municípios de Irauçuba e Tejuçuoca, e é coberta, em sua maior parte, por vegetação caracterizada como caatinga arbustiva aberta, sobretudo devido à alguns fatores limitantes como clima semi-árido, pluviosidade média anual baixa e concentrada num curto período e elevado índice de evapotranspiração. Além desses fatores físicos ocorre naquela região forte pressão antrópica como uso inadequado do solo, desmatamento indiscriminado, manejo florestal deficiente, etc.

A caatinga arbustiva aberta é resultado de uma adaptação fisisiológica da flora regional, assim como a estadia sazonal da fauna, que ali se concentra durante o período chuvoso.

O estudo da biocenose local foi feito a partir de pesquisa de campo complementada por dados secundários contidos em bibliografia especializada. Espécies florísticas da região têm sido fixadas e identificadas no Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ciências (NEPC) da Universidade Estadual do Ceará (UECE). O inventário da fauna baseou-se numa escassa bibliografia especializada e, fundamentalmente, nos dados colhidos "in loco".

A barragem do Açude Jerimum deverá interceptar o rio Caxitoré bem próximo ao local onde desagua o rio Mandacarú, unindo os dois boqueirões, alterando substancialmente a fitofisionomia local. Localmente ainda, o ambiente terá sua feição transformada de terrestre para aquática. Este é um aspecto muito positivo quando se considera que o nordeste brasileiro apresenta algumas áreas potencialmente desertificadoras, frequentemente representadas por componentes ambientais muito comuns na região ora em estudo. O Açude Público Jerimum é pois, um componente importante na minimização dos efeitos negativos da semi-aridez local, pelo menos no que diz respeito à fisionomia vegetal da área.

- Ecossistemas

A região em apreço apresenta 3 (três) tipologias ambientais distintas, a saber: Caatinga hiperxerófila, tipologia esta de maior expressão na região, lacustre/ribeirinha e zona antrópica.

- Caatinga Hiperxerófila

Este tipo de cobertura vegetal ocorre basicamente em toda a região em estudo, salvo ao longo dos leitos dos principais cursos d'água que, no caso, são os rios Caxitoré e Mandacarú, e nos pequenos sítios urbanos.

Em decorrência da forte pressão antrópica e de condições climáticas desfavoráveis a fitofisionomia regional apresenta um porte arbustivo e disperso, com algumas raras árvores emergindo, estas apresentando

galhos finos, esgalhados no dorsel superior e em geral com espinhos. As folhas são, na sua maioria, nanofilas e com caráter xeromórficas, ou seja, caem durante o período seco reaparecendo logo nas primeiras chuvas. O estrato herbáceo é em geral composto de hemiepiófitas, também aparecendo durante o período chuvoso.

A flora local é pouco diversa, destacando-se algumas espécies mais resistentes às adversidades do meio, tais como *Mimosa acutistipula* (jurema preta), *Jatropha mollissima* (pinhão), *Solanum* sp (jurubeba), *Cereus gounelli* (xique-xique), *Pilosocereus* sp (facheiro), *Cereus Jamacaru* (mandacaru), *Croton* sp (marmeleiro).

Todavia, ocorrem ainda, alguns indivíduos menos comuns, destacando-se os seguintes: *Mimosa caesalpiniaefolia* (sabiá), *Caesalpinia bracteosa* (catingueira), *Bauhinia forticata* (mororó), *Combretum* sp (mofumbo), *Aspidosperma pinifolium* (pereiro), *Caesalpinia ferrea* (jucá), *Astronium* sp (aroeira), *Tabernaemontana laeta* (grão-de-galo), *Bursera* sp (imburana), *Pithecolobium dumosum* (jurema-branca), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro), *Auxemma oncocalyx* (pau-branco).

A floração e consequente frutificação de muitas espécies florísticas coincide com o período chuvoso, possibilitando a obtenção de alimento por parte da fauna regional. Algumas espécies, no entanto, florescem durante o ano todo e outras, apenas no estio, favorecendo o consumo de nutrientes às poucas espécies faunísticas presentes na região.

O ambiente hostil da caatinga reparte a fauna em residente e transitória, conforme a estadia da mesma naquele meio. Assim, as espécies residentes são aquelas que permanecem durante todo o ano na região enquanto que as espécies transitórias e sazonais são aquelas que habitam parte do ano na região, em especial durante o período chuvoso, migrando para as serras e serrotes próximos, durante o período seco.

Os principais grupos taxonômicos faunísticos sazonais são aves insetívoras e granívoras, squamatas carnívoras/insetívoras, pequenos mamíferos herbívoros, artrópodes; vermes, etc.

Durante o período chuvoso ocorrem, além destas, outras espécies sazonais, como aves frutívoras, mamíferos carnívoros, répteis, etc.

As aves, dentre os tetrapodas, encerram a maior diversidade de espécies, englobando todos os níveis tróficos como, frutívoras, granívoras, insetívoras, ofívoras, carnívoras, piscívoras, etc.

As principais ocorrências da ornitofauna local são *Tinamídeos* (nambus), *Falconiformes* (urubus, gaviões), *Rallídeos* (sericoias), *Columbídeos* (rolinhas, jurutis, audantes), *Psitacídeos* (penquitos), *Cuculídeos* (anuns), *Strigíniformes* (coruja, bacurau), *Bucconídeos* (bico-de-latão), *Picídeos* (pica-pau), *Furnacídeos* (joão-de-barro), *Formicacídeos* (choró), *Tirannídeos* (topetudo), *Tudídeos* (sabiá), *Icterídeos* (boé, corrupeirão), *Parulídeos* (canário-da-mata), *Thraupídeos* (sanhacu, vem-vem, azedinho), *Fringilídeos* (gola, campina, abre-e-fecha), *Canamídeos* (seriemas), etc.

Os mamíferos, ao contrário das aves, ocorrem em menor número de espécies, porém representam tanto a base (frutíferos, herbívoros) como o ápice da cadeia trófica (insetívoros e carnívoros). Existem, outrossim, alguns indivíduos omnívoros, ou seja, pertencentes a mais de um nível alimentar.

Os membros da mastofauna mais importantes são *Callithrix jacchus* (soim), *Cavia spixii* (preá), *Cerdocyon thous* (raposa), *Didelphis sp* (caçaco), *Felis cf tigrina* (gato maracaja), *Kerodon rupestris* (mocó), *Dasyphus novencinctus* (tatu), *Cercomys cunicularis* (punaré), etc.

Os répteis estão representados basicamente pelos Squamatas, os quais são na sua maioria carnívoros, destacando-se os seguintes grupos: Teiídeos (tijubina, tejú), Iguanídeos (camaleão), Colubrídeos (cobras), Boiídeos (jibóia), Elapídeos (coral), Viperídeos (jararaca), etc.

Os ofídeos representam o maior número de espécies e a maior diversidade alimentar. Este gênero apresenta técnicas especiais de ataque e defesa. As espécies mais importantes são *Oxibelis sp* (cobra de cipó), predadora de anfíbios e teiídeos, *Liophis sp* (jararaquinha), predadora de teiídeos, *Clena sp* (cobra-preta), consome outros ofídeos, *Philodryas sp* (cobra verde), predadora de anfíbios; *Epicrates cenchria* (salamanta), preda roedores, *Boa constrictor*, preda roedores e aves, *Micrurus ibiboboca* (coral), predadora de outras cobras, *Bothrops erythromelas* (jararaca), predadora de roedores, etc.

Os invertebrados encontram-se representados principalmente por espécies fitófagas seguidas das insetívoras, dos quais destacam-se os aracnídeos, vermes e moluscos.

De toda a taxonomia faunística, os insetos alojam a maior diversidade, destacando-se os seguintes: Acridódeos (gafanhoto), Grylloídeos (grilo), Phasmódeos (bicho-pau), Termitídeos (cupins), Hemipteros (percevejos), Coleopteros (joaninha e besouro), Dípteros (muriçoca, mosca e mutuca), Leptopteros (boboleta), Formicídeos (formigas), Vespídeos (vespas), Aptídeos (jandaíra, irapuã, abelha), Bombídeos (mamangava), etc.

Os vermes mais importantes são os Oligochaetas dos quais destacam-se as minhocas. Os aracnídeos mais representativos são os insetívoros como escorpiões, aranhas e carrapatos.

- Ambiente Lacustre/Ribeirão

A bacia hidráulica do Açude Público Jerimum apresenta regime hídrico intermitente e nenhum acúmulo d'água natural ou artificial, porém na sua bacia hidrográfica ocorrem alguns açudes de pequeno porte, como o Açude Caxitoré e o Açude Fazenda da Cachoeira.

Os rios Caxitoré e Mandacaru, seu afluente, são os maiores cursos d'água a serem inundados, apresentando talvegues médios de 20 e 10 metros, respectivamente. Seus leitos não apresentam vegetação, apenas uma camada de areia grossa, todavia, nos seus diques ocorrem matas galerias com carnaubeiras.

Além das carnaúbas, a mata galeria aloja uma vegetação arbórea/arbustiva bastante fechada, com troncos retilíneos, grossos e esgalhados desde a sua base. Seu estrato herbáceo é raro e sazonal. Neste ambiente, as principais espécies florísticas são *Cobretum sp* (mofumbo), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro), *Inga sp* (ingá), *Licania rigida* (oiticica), etc.

A mata ciliar com carnaubeira situa-se nos curtos cones de dejeção (leque aluvião) ao longo do rio Caxitoré e do rio Mandacaru. Apresenta-se formada por alguns arbustos dispersos e pela *Copernicia prunifera* (carnaúba), além de outras arbóreas menos frequentes como *Licania rigida* (oiticica), *Cecropea sp* (torém), ou espécies florísticas como *Mimosa acutistipula* (jurema), *Ipomea pes-caprae* (salsa), *Cyperus sp* (trinca), entre outras.

Na bacia hidrográfica em questão, ocorrem também vários riachos e córregos intermitentes que desaguam no rio Caxitoré e Mandacaru. Esses pequenos cursos d'água não têm talvegues expressivos. Verificam-se apenas pequenos drenos rasgando e modelando o relevo local. Seus leitos constituem-se de solos argilosos e/ou afloramentos rochosos. Seus diques marginais encontram-se cobertos pela vegetação da caatinga regional, basicamente espécies arbustivas e poucas arbóreas dispersas.

A fauna deste ambiente ribeirinho é adaptada em função da pluviosidade local ou da disponibilidade de água na área. Sendo assim, durante o estio, praticamente não ocorrem representantes típicos desse ambiente, porém, durante o período chuvoso ocorre o crescimento populacional das diversas comunidades que compõem este meio.

As principais aves que procuram este ambiente são *Ardeideos* (socó), *Rallideos* (frango-d'água), *Jacamnideos* (jaçanã), *Psitacideos* (papacu), *Picideos* (pica-pau), *Alcedinideos* (martim-pescador), *Tyrannideos* (vovó, lavandeira), *Fumandeos* (crispim), *Icterideos* (papa-arroz), *Fringilideos* (gola, papa-capim), *Thraupideos* (vem-vem), etc. Muitas destas espécies retiram seu alimento dos corpos d'água da região.

Os mamíferos não possuem uma espécie típica deste ambiente, contudo algumas espécies costumam passar pela região em busca de água.

Já os répteis e os peixes constituem um bom número de espécies, tais como: *Hoplias malabaricus* (traíra), *Geophagus sp* (cará), *Prochilodus cearenses* (curimatã), *Symbraichus marmoratus* (mucum), *Hypostomus sp* (bodó), *Prynops sp* (cágado), *Helicops sp* (cobra d'água), *Waglerophis sp* (cobra), etc.

O ambiente lacustre/ribeirinho, por sua natureza intermitente, levou também a adaptação de muitas espécies de invertebrados, dos quais destacam-se os insetos, moluscos e poliquetos aquáticos. Os insetos

mais comuns são *Odonatas* (libélulas), *Notonectidae* (barata-d'água), *Nematocera* (muriçoca), etc, enquanto o molusco mais comum é a *Amphulana sp* (uruá)

- Zona Antrópica

Na área de influência direta do Projeto Jerimum, a zona antrópica limita-se a algumas edificações que servem para a moradias e pequenos comércios. As casas, comumente rodeadas por árvores frutíferas, situam-se, via de regra, afastadas umas das outras pressupondo uma espécie de grande quintal cujo fim seria o de formar roças de subsistência. Estas consistiriam em milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus sp*), mandioca (*Manihot sp*), além de forrageiras como capim elefante (*Pennisetum purpureum*)

O algodão (*Gossypium sp*), em tempos pretéritos foi bastante cultivado e seu plantio teria sido responsável pela derrubada da mata primária. Atualmente quase não se planta o algodão na região e aquelas áreas de cultivo foram tomadas por espécies invasoras de pouco valor ecológico e econômico.

A fauna, tal qual a flora nativa, foi substituída por espécies adaptadas à convivência com seres humanos. As aves que mais se destacam nas zonas antrópicas da região são pardal (*Passer domesticus*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), rasga mortalha (*Tyto alba*). Além desta, observam-se roedores, quilopteros e mamíferos domésticos como gatos e cachorros.

- Aspectos Biológicos dos Corpos D'água Existentes

A região em estudo, tal qual boa parte do semi-árido cearense, apresenta regime hídrico intermitente.

O ambiente lacustre é pouco expressivo na área, não sendo constatado qualquer acúmulo d'água nas redondezas do Projeto. Na mesma bacia hidrográfica, contudo, ocorrem o açude Caxitoré e um pequeno açude na Fazenda Cachoeira, a jusante da futura barragem.

Estes dois açudes apresentam, em linhas gerais, o mesmo zoneamento vertical padrão dos acúmulos d'água regionais, tendo pois uma zona anfíbia bem expressiva, demonstrada na oscilação do nível d'água dos açudes, em função do estio e das cheias. Observa-se, portanto, o seguinte zoneamento: zona limnítica, zona flutuante, zona anfíbia e zona ecotona.

A zona limnítica situa-se até cerca de 1,6m (um metro e sessenta centímetros) acima do fundo do rio, onde não há mais constatação de macrófitas. Esta zona é mais nítida no período chuvoso quando os açudes estão repletos d'água. Já na estiagem, quando o açude não seca totalmente, esta zona mescla-se às outras, não mais demonstrando delimitações tão nítidas.

A zona flutuante/bentônicas encontra-se formada por macrófitas fixas ao substrato, algas, comunidades flutuantes, etc. Em decorrência da falta d'água na região, os açudes apresentam uma redução na

diversidade e biomassa das comunidades bentônicas, favorecendo algumas espécies flutuantes, como *Lemma minor* (capa-rosa), *Eichornia crassipes* (aguapé), *Eiodea sp*, *Camboba sp* e *Nymphaea sp*

A zona anfíbia abrange a maior área durante o período seco, todavia, no período chuvoso fica enormemente reduzida em favor da zona flutuante/bentônica. Assim sendo, a zona anfíbia compreende a área da lâmina d'água na seca até sua maior cota, preenchida pela água no período chuvoso. As principais espécies desta zona são *Cyperus* (tiráica), *Eleocharis sp* (junco), *Typha sp* (taboa); *Ipomoea pes-caprae* (salsa); etc

Finalmente, a zona ecotona é aquela situada acima do maior alcance da lâmina d'água até a mata que circunda o açude, esta constituída principalmente por *Mimosa pigra* (calumbi-da-água), *Cyperus sp* (tiráica), *Tephrosia cinerea* (anil bravo) e *Ipomoea pes-caprae* (salsa)

A fauna da zona lacustre apresenta-se representada, basicamente, pelos seguintes grupos: aves paludícolas na zona anfíbia e flutuante, peixes e crustáceos na zona limnítica e zona flutuante bentônica. Artrópodes aquáticos na zona flutuante bentônica e vermes e moluscos na zona anfíbia, entre outros.

As aves paludícolas mais comuns são jacanã, socó, martim-pescador, vovó, lavadeira, etc.

Os principais peixes e crustáceos são *Symbrachus marmoratus* (muçum), *Geophagus brasiliensis* (cará), *Hypostomus sp* (bodó) e *Macrobrachium sp* (camarão), etc.

- Limnologia

O estudo físico-químico e biológico das águas continentais é tratado na limnologia, bem como os seus condicionantes morfoecológicos (profundidade, potencial erosivo, demanda/consumo de nutrientes, estabilidade térmica e produtividade biológica) dentre outros tópicos pertinentes à compreensão dos lagos, açudes, córregos, nos, etc.

Uma vez que o Açude Público Jerimum ainda não foi construído, não se pode, obviamente, obter dados limnológicos do mesmo. Pode-se porém, intuir alguns aspectos de seu comportamento limnológico a partir de referências gerais. Assim, neste item abordar-se-á processos como contaminação e eutrofização das águas e proliferação de plantas aquáticas, no que diz respeito aos níveis máximos permitidos pela legislação quando do gerenciamento adequado do curso d'água.

- Contaminação/Eutrofização das Águas

Mota (1988) ao falar das principais modificações na qualidade da água de uma represa, enuncia que esta pode ser alterada por processos naturais como erosão, assoreamento, salinização, decomposição da vegetação, ou pela atividade antrópica como poluição e gerenciamento inadequado da bacia hidrográfica.

O controle do assoreamento aliado ao disciplinamento do uso das margens da represa, assim como das margens dos rios e correiros afluentes, acrescentado ainda, do monitoramento do uso da água, podem deter aqueles processos que diminuem a qualidade da água e a vida útil do açude

A resolução Nº 020/1986 do CONAMA, classifica as águas em nove níveis de uso (chamados classes), estabelecendo critérios e padrões de qualidade para este recurso natural (ver capítulo da legislação)

Eutrofização, segundo Vallentyne (1978) é um termo empregado pelos limnólogos para descobrir a sequência completa das mudanças no ecossistema aquático, causada por um incremento na taxa de consumo de nutrientes pela vida aquática. Os corpos d'água encontram-se classificados biologicamente em lagos oligotróficos (pequena quantidade de nutrientes, geralmente profundos e transparentes), lagos mesotróficos (nutrientes em níveis médios) e eutróficos (lagos que receberam quantidades significativas de nutrientes, apresentando altas taxas de biomassa, águas geralmente esverdeadas e pouco profundas)

O conhecimento da taxa de eutrofização de uma represa é fundamental para o manejo da mesma (irrigação), assim como sua produtividade biológica (piscicultura), já que o crescimento exagerado de cianofíceas e outras algas inviabiliza alguns usos fundamentais da água

A limpeza total da área da bacia hidráulica e o manejo adequado dos afluentes do açude em questão, auxiliarão o bom equilíbrio do estado trófico do reservatório a ser criado

- Influência das Características Físico-Químicas

As características físicas estão relacionadas principalmente com o aspecto estético da água. Algumas delas indicam a presença de determinados elementos químicos. As principais são descritas a seguir

- **COR** é oriunda da presença de substâncias em solução como, ferro, manganês e despejos industriais. Recomenda-se o controle e monitoramento da bacia contribuinte,
- **TURBIDEZ** é decorrente da presença de materiais em suspensão na água (matéria orgânica, partículas insolúveis, plancton, etc). O excesso de turbidez prejudica a penetração do sol e, conseqüentemente, diminui a taxa de fotossíntese no corpo d'água. A cor e a turbidez em excesso podem inviabilizar alguns usos importantes do açude como o peixamento e o consumo animal e humano
- **SABOR** e **ODOR** são oriundos da existência na água de compostos químicos (sais dissolvidos, gases mal cheirosos) bem como de matéria orgânica em decomposição
- **DUREZA** É decorrente da presença de sais alcalinos terrosos (cálcio e magnésio), causam a extinção de espuma de sabão e incrustações em tubulações,
- **SALINIDADE** É determinada pelo excesso de sais dissolvidos, confere propriedade laxativa,

- **AGRESSIVIDADE** É causada pela presença de gases dissolvidos, pode causar a corrosão de metais,

Por que a água tem grande capacidade em dissolver substâncias iônicas ou moleculares, torna-se muito difícil ocorrer na natureza uma amostra de água totalmente pura. Os seres vivos necessitam de uma concentração mínima de elementos químicos dissolvidos na água. As concentrações ótimas variam de espécie para espécie. Para a espécie humana há um mínimo necessário e um máximo suportável de elementos químicos a serem ingeridos com o consumo da água. Os valores aceitos pelos órgãos de saúde pública encontram-se expressos na portaria GM/13 de 15/01/1976 e na Resolução 020 do CONAMA, de 18/06/1986.

Alguns elementos têm sido mais comumente encontrados nas amostras de águas, basicamente, em função da descarga de resíduos nos corpos d'água, sem o devido tratamento. São estes elementos:

- **FERRO e MANGANÊS** Empréstam à água uma natureza tóxica, atribuindo ainda ao recurso natural, sabor e má aparência,
- **ALCALINIDADE** É causada por elevado teor de bicarbonato de cálcio e magnésio, carbonato ou hidróxido de sódio, potássio, cálcio e magnésio. Contribui para aumentar a salinidade da água,
- **COMPOSTOS NITROGENADOS** São procedentes dos compostos orgânicos, ajudam no desenvolvimento e proliferação de algas. Podem provocar doenças quando em excesso. Encontram-se sob formas de amônias, nitritos e nitratos. Via de regra são oriundos de esgotos domésticos, industriais e de perímetros de irrigação,
- **METAIS PESADOS** Cobre, zinco, cianeto, mercúrio, prata, etc. Vêm de diversas fontes poluidoras hídricas. Causam doenças e têm natureza cumulativa, não sendo expelidos ou digeridos pelo organismo,
- **MATÉRIA ORGÂNICA** Constitui os despejos domésticos, industriais e agrícolas. Servem de alimento às diversas formas de vida aquática causando uma proliferação tal que aumenta por demais a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), diminuindo o oxigênio dissolvido e, conseqüentemente, prejudicando a respiração daqueles indivíduos,
- **AGROTÓXICOS E DETERGENTES** Provém do uso agrícola, industrial e doméstico. São tóxicos a partir de determinadas concentrações.

Estes e outros elementos indicam o teor de contaminação da água do reservatório. Aconselha-se o monitoramento do futuro Açude Público Jerimum, com fins de minimizar os impactos ambientais provenientes de tal empreendimento e de otimizar suas possibilidades de usos.

- Proliferação de Plantas Aquáticas

As macrófitas aquáticas e demais produtores necessitam de alguns pré-requisitos básicos para o um bom desempenho produtivo do reservatório. Estes seriam consumo de nutrientes, penetração dos raios solares, concentração de gases dissolvidos dentro de parâmetros aceitos, etc. A produtividade do reservatório

pode ser entendida como a sua capacidade em alimentar seres vivos, possibilitando a vida e a reprodução dos organismos aquáticos

Alguns elementos químicos dissolvidos na água desempenham papel fundamental na produtividade. Os principais seriam fósforo (P), nitrogênio (N) e carbono (C). Segundo Vallentyne (1978), a relação de peso para uma comunidade média de algas é aproximadamente 1P : 7N : 40C. 100 peso seco = 500 peso fresco. Desta relação resulta que o fósforo pode gerar 500 vezes seu peso nas algas vivas, o nitrogênio 71 vezes e o carbono gera 12 vezes seu peso numa comunidade média de algas.

Branco (1986), ao comentar sobre a produção de matéria orgânica oriunda de macrófitas destaca a quantidade de aguapé (*Eichornia crassipes*) produzida em média na superfície de um reservatório é de 118pés/m², chegando a consumir 17kg de oxigênio dissolvido por dia, quando em decomposição. Esta situação levava à queda dos níveis tróficos superiores (heterótrofos). Daí a necessidade periódica (pelo menos 1 vez por ano) de serem feitas análises da biomassa presente, da diversidade de macrófitas aquáticas e análises físico-químicas da água, com fins de assegurar o bom crescimento de peixes, crustáceos, etc.

- Piscicultura

A piscicultura no Nordeste Brasileiro é tarefa primordial assumida pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS, o qual tem se encarregado da produção e distribuição de alevinos para muitos dos peixamentos públicos e alguns privados, no Estado do Ceará.

O Açude Público Jerimum localizar-se-á numa área favorável ao peixamento. As espécies a serem introduzidas devem preencher todos os níveis tróficos aquáticos, com a finalidade de minimizar a perda energética e proteica, ou seja, devem estar presentes micrófagos, fitófagos, planctófagos, insetívoros, piscívoros e carnívoros. Cada um dos níveis tróficos deve ser introduzido no momento adequado. Este detalhamento deverá fazer parte do Plano de Peixamento a ser apresentado no presente documento.

Os peixes mais adequados para serem manejados no futuro açude são carpa (*Cyprinus carpio*), tucunaré (*Cichla ocellaris*), bodó (*Hypostomus* sp.), traíra (*Hoplias macrobrachium*), curimatã (*Prochilodus cearensis*) e tilápia (*Oreochromis* sp.), pois estes já foram introduzidos com sucesso, nos açudes da bacia do rio Curu.

O DNOCS anualmente publica uma série de dados demonstrando a produção de peixes nos açudes por ele assessorados, bem como o valor arrecadado pelos mesmos. O Quadro 16 a seguir apresenta tais dados.

Os impactos ambientais indicados neste estudo foram sistematizados no que foi denominado Listagem Descritiva de Impactos Ambientais, que representa uma adaptação do estudo, "Checklist for Addressing the Environmental Impacts of Dam and Reservoir Projects" da Comissão Social e Econômica para a Ásia e o Pacífico, 1990

Os impactos considerados mais relevantes neste Estudo de Impactos Ambientais devidos à construção da barragem e consequente formação do Açude Público Jerimum, estão indicados no Quadro 17 representando a seguinte listagem

LISTAGEM DE IMPACTOS POTENCIAIS DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM, FORMAÇÃO DO AÇUDE PÚBLICO JERIMUM, IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA E DE PROJETO DE IRRIGAÇÃO

AÇÕES QUE AFETAM RECURSOS E VALORES AMBIENTAIS	ALTERAÇÕES AMBIENTAIS	NATUREZA DO IMPACTO	MEDIDAS MITIGADORAS RECOMENDADAS
<p>a - Problemas sociais</p> <p>i - Reassentamento de populações</p> <p>ii - Indenização de proprietários</p> <p>iii - Oferta de empregos</p>	<p>famílias deverão ser reassentadas em novo local com condições de trabalho e moradia satisfatórias</p> <p>proprietários deverão ser indenizados por terem de deixar a área de desapropriação. A Constituição Federal de 1988 em seu Capítulo I, Artigo 5º Inciso XXIV prevê que o Estado deve pagar adiantado o valor venal do imóvel</p> <p>construção da barragem e implantação e operação dos Planos de Medidas Mitigadoras</p>	<p>LE, CP, B, Rm, IP, ID, Is</p> <p>LE, CF, B, Rm, IP, ID, Is</p> <p>Re, LP, SB, Is</p>	<p>Programa de reassentamento da população atingida incluindo alternativas locacionais, operacionais e orçamentárias</p> <p>Cumprimento da Constituição Federal</p>
<p>b - Problemas ambientais relacionados à alternativa técnica escolhida</p> <p>iv - Deslocamentos de terras</p>	<ul style="list-style-type: none"> - riscos de erosão - problemas quanto à disposição de material não utilizado - utilização de recursos naturais não renováveis (jazidas) - riscos quanto à segurança dos trabalhadores (explosões, pilhagens etc) - riscos quanto às condições sanitárias dos trabalhadores - Danos estéticos ao ambiente (poeira, odores, ruídos, vibrações sonoras etc) 	<p>LE, CP, A, IP, ID, Im</p> <p>LE, LP, A, R, Rm, II, Is</p> <p>LE, LP, A, I, ID, Im</p> <p>LE, CP, A, Rm, IP, ID, Is</p> <p>LE, CP, A, R, Rm, IA, II, Is</p> <p>LE, CP, A, I, IP, II, Is</p>	<p>Limitar área exposta à erosão ao mínimo possível e durante o menor período de tempo, desviar águas do escoamento superficial plantar vegetação temporária ou cobrir com material para estabilização temporária</p> <p>Construir canais de escoamento, diques interceptadores ou áreas de absorção</p> <ul style="list-style-type: none"> - observação das normas de segurança de trabalho - controle das condições sanitárias do canteiro de obras - conscientização da população atingida
<p>c - Desmatamento Racional</p>	<p>Oferta de empregos, aquisição de lenha pela população</p> <p>Erosão dos solos</p> <p>- Perda de espécies vegetais</p>	<p>LE, CP, B, ID</p> <p>LE, CP, SA, I, Rm, IP, ID, Is</p> <p>LE, CP, SA, R, Rm, IP, ID, Is</p>	<p>Observação Plano de Desmatamento</p>
<p>d - Enchimento do Açude</p> <p>v - Submersão de terras</p> <p>vi - Submersão da calha principal do rio</p> <p>vii - Formação do lago</p>	<p>Perda de áreas selvagens e habitats naturais da fauna e flora locais</p> <p>Perda do potencial madeireiro local</p> <p>Criação de habitats que favoreçam a vida e a proliferação de vetores de doenças que requerem água corrente</p> <p>- Aumento da quantidade de água subterrânea nas áreas de contorno do açude (maior disponibilidade para sistema radicular da vegetação local)</p> <p>Possível modificação do microclima local (moderação dos extremos térmicos, aumento da umidade local)</p> <p>Criação de habitats de aves aquáticas</p> <p>Oportunidade de acesso e transporte de água para áreas de jusante</p> <p>Assoreamento do açude</p>	<p>LE, CP, A, R, Rm, IA, ID, Is</p> <p>LE, CP, A, I, Rm, IP, ID, Is</p> <p>LE, CP, A, Rm, IA, II, Is</p> <p>LE, CP, B, Rm, Is</p> <p>LE, CP, B, I, IA, II, Is</p> <p>LE, CP, B, Rm, II, Is</p> <p>LE, CP, B, I, Rm, II, Is</p> <p>LE, LT, A, I, Rm, ID, Is</p>	<p>Plano de Refúgio da fauna</p> <p>Programa de reflorestamento com espécies nativas</p> <p>Controle sanitário da região de implantação</p> <p>Campanha de educação sanitária na região</p> <p>Possibilidade de construção de poços</p> <p>Medidas contra a erosão</p>

LISTAGEM DE IMPACTOS POTENCIAIS DA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM, FORMAÇÃO DO AÇUDE PÚBLICO JERIMUM, IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA E DE PROJETO DE IRRIGAÇÃO

ACÇÕES QUE AFETAM RECURSOS E VALORES AMBIENTAIS	ALTERAÇÕES AMBIENTAIS	NATUREZA DO IMPACTO	MEDIDAS MITIGADORAS RECOMENDADAS
viii Modificações a jusante da barragem na calha do rio e nas planícies de inundação	<p>Perenização do rio</p> <p>Redução do pico das enchentes</p> <p>Aumento na capacidade de diluição e transporte de resíduos no leito do rio</p> <p>Possibilitação do desenvolvimento de culturas irrigadas nas áreas marginais ao trecho perenizado do rio</p> <p>Desenvolvimento da vida selvagem associada ao rio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alteração do processo de erosão contínua em ciclos erosão deposição fornecendo às planícies um menor incremento anual de sedimentos - aumento da recarga de águas subterrâneas - aumento da vazão de captação destinada ao abastecimento humano e à irrigação 	<p>LE Re LP,SB,Is</p> <p>LE LP B Is</p> <p>LE LP,B,Is</p> <p>LE LP SB Is</p> <p>LE,LP,B Is</p> <p>LE LP A, I Is</p> <p>LE LP B, ID Is</p> <p>Re LP SB Is</p>	<p>Estabelecimento de normas sanitárias segundo os usos do rio</p> <p>Cumprimento do Plano Estadual de Recursos Hídricos</p>
ix Existência propriamente dita do Açude na região	<ul style="list-style-type: none"> - Fixação do Homem no interior do estado - Possibilidade de suprimento de água à população atendida pela adutora, ribeirinha do açude e do rio perenizado eliminação de soluções improvisadas como os carros-pipas - Necessidade de controle sanitário das populações ribeirinhas - Alterações na estrutura fundiária da região - Alterações nos valores das terras - Conflitos quanto aos usos múltiplos do açude - Conflitos quanto à taxa de água - melhoria do potencial recreacional da região - Probabilidade de construção de novas estradas que possibilitem o acesso ao açude - Possibilidade de desenvolvimento de agro indústrias na região - Geração de empregos - incremento da agricultura através dos projetos de irrigação ou de culturas de vazantes produção de alimentos - melhoria da nutrição da população, maior produtividade - Pesca e piscicultura gerando produção de alimentos melhor nutrição e promovendo mais possibilidades de trabalho 	<p>Re,Na,SB, ID,Is</p> <p>LE LP SB,Is</p> <p>LE LP A Rm ID,Is</p> <p>LE,LP B,Rm ID Is</p> <p>LE CP B,Rm,II,Is</p> <p>LE LP A Rm Is</p> <p>LE,CP,A,Rm,Is</p> <p>LE LP B Rm Is</p> <p>LE,LP,B Rm,Is</p> <p>LE CP,B,Rm Is</p> <p>LE,CP,B,Rm,Is</p> <p>Na,Re,LP,SB, ID,Is</p> <p>Re,SB, ID,Is</p>	<p>Tratamento da água de abastecimento</p> <p>Esgotamento sanitário das populações ribeirinhas</p> <p>Cumprimento da Lei de Reforma Agrária</p> <p>Cumprimento do Plano Estadual de Recursos Hídricos</p> <p>Estabelecimento de normas sanitárias do uso recreacional</p> <p>Cumprimento da legislação de proteção ambiental</p>
e - Impactos devidos a Projeto de Irrigação			
x - Regularização da vazão	<p>Desenvolvimento de culturas irrigadas ao longo do trecho perenizado do rio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilita novos assentamentos humanos 	<p>LE,Re,Na,LP,SB,Is</p> <p>LE Re,Na LP SB Is</p>	<p>Controle sanitário do perímetro</p>
xi- Empoçamento da água	<p>Desencadeia o processo de salinização do solo problemas sanitários</p>	<p>LE,SA,Rm ID,Is</p>	<p>Correção da drenagem da área, controle sanitário</p>
xii Utilização de componentes químicos	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação das águas de retorno a serem despejadas no rio 	<p>Re SA,Rm, ID,Is</p>	<p>Fiscalização sobre a utilização de componentes químicos nas culturas</p>
xiii- Utilização de água de canais de distribuição para recreação ou abastecimento humano	<p>Poluição da água de irrigação com dejetos humanos, risco de contração de doenças e de faltar água para irrigação</p>	<p>LE,A,Rm,II,Is</p>	<p>Fiscalização do uso da água para irrigação</p>
f - Impactos devidos a construção da adutora			
xiv - Regularização do abastecimento de água potável	<p>Modificação para melhor no nível de saúde da população</p>	<p>Re,SB ID Is</p>	
xv- Criação de corredores de serviço para operação e manutenção	<ul style="list-style-type: none"> - Eventuais problemas com desapropriação e/ou relacionamento litigioso entre os servidores da Companhia de Água e os moradores 	<p>LE A,Rm, ID,Is</p>	<p>Legalizar as faixas de serviço e cercar a adutora</p>

LE - Local Específico/Local Proposto para o Projeto
 Re - Regional
 Na - Nacional
 Gl - global
 CP - Curto Prazo (durante a construção)
 LP - Longo Prazo (durante vida útil)
 SB - Significativamente Benéfico
 SA - Significativamente Adverso

B - Benéfico
 A - Adverso
 O - Nenhum Impacto Esperado
 R/I - Naturalmente Reversível/Irreversível
 Rm - Reparáveis via práticas de manejo ou mitigação
 IA/IP - Impacto acidental/Impacto planejado
 ID/II - Impacto de natureza direta/Impacto de natureza indireta
 Iu/Is - Impacto único/Impacto sinérgico ou cumulativo

6 - ALTERNATIVAS DE PROJETO ESTUDADAS

000060

Para a definição do Projeto Executivo do Açude Público Jerimum foram estudadas algumas alternativas considerando os materiais, mão-de-obra e tecnologias disponíveis além dos condicionantes topográficos, geológicos, geotécnicos e ecológicos da região do Açude

Foram estudadas 4 alternativas para a localização do boqueirão do Açude Público Jerimum, a saber, a) no Rio Mandacarú, b) no Rio Caxitoré, c) na confluência dos dois rios, d) 1 200 metros abaixo da confluência. A tabela abaixo mostra um resumo dos principais parâmetros de cada alternativa, de onde se pode concluir que a melhor opção é o boqueirão c por apresentar menor custo com maior volume regularizado. A opção a também apresenta o mesmo custo unitário mas o volume acumulado é 2/3 do volume acumulado com a opção c. As outras alternativas apresentam maiores custos conforme demonstrado no Quadro 18. A alternativa da não construção da barragem resulta na manutenção da intermitência do Rio Caxitoré, que fornece uma vazão nula no período de estiagem, que pode durar até 9 meses em um ano.

O esquema com as alternativas locais da barragem encontra-se no Anexo 15 deste EIA.

QUADRO 18 - ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DO PROJETO

Alternativa	Volume afluyente anual (hm ³)	Volume regularizado (hm ³)	Custo (US\$/m ³ regularizado)
a	15,5	5,9	0,22
b	17,3	4,2	0,38
c	33,4	9,6	0,22
d	35,0	8,6	0,28

A definição da cota de coroamento foi feita considerando-se a existência de açudes a montante do boqueirão, bem como os condicionantes topográficos de toda a bacia de inundação. A existência de um açude a montante limitou a cota do coroamento em 150,5 m. A escolha da seção tipo está vinculada diretamente à disponibilidade de materiais na região e às características da fundação. Aproveitando o material proveniente das escavações obrigatórias no sangradouro, adotou-se uma barragem do tipo mista de terra e enrocamento que mostrou-se ser uma das alternativas mais econômicas juntamente com a barragem do tipo homogênea. A escolha da seção do tipo mista foi consumada também pelo aspecto paisagístico devido a redução do material do botafora. O sangradouro situa-se em uma sela topográfica na ombreira direita. A definição da largura como sendo 80m e a cota da soleira na cota 147 foi feita considerando os Estudos Hidrológicos, que definiram uma cota entre 147 e 149, os Estudos Geotécnicos, que indicaram a existência de rocha compactante nesta cota, e Estudos de Otimização, destinando o material proveniente das escavações obrigatórias para as zonas do maciço.

7 - PLANO DE MEDIDAS MITIGADORAS

000062

A Secretaria de Recursos Hídricos colocará em prática alguns Planos de Controle Ambiental a fim de garantir um processo racional de implantação e operação do empreendimento. A execução dos Planos de Mitigação Ambiental aqui apresentados é de responsabilidade da SRH, assim como o recrutamento e treinamento de pessoal para viabilizá-los. O órgão ambiental, ou seja, a SEMACE, deverá supervisionar todas as etapas de implantação dos planos, assim como auxiliar na orientação dos serviços a serem executados. Todos os planos deverão ser implantados antes e durante o enchimento do reservatório, com exceção, naturalmente, do plano de peixamento. Este deve ser iniciado antes do enchimento completo do lago e seguir por mais três anos até atingir a fase de maior produtividade, de acordo com o estabelecido no Plano de Peixamento, apresentado neste Estudo de Impacto Ambiental. O custo de implantação dos planos de mitigação, juntamente com o gerenciamento da bacia hidrográfica do Açude Jerimum, foi estimado em cerca de 5% do custo de implantação de todo o Projeto.

Por ocasião do início da implantação de cada plano, recomenda-se a promoção de campanhas de lançamento dos mesmos, de maneira que a população seja notificada de seus objetivos, alertada quanto à possíveis efeitos do mesmo sobre a vida da comunidade e chamada à fiscalização ambiental informal da bacia hidrográfica do novo açude a ser formado.

7.1 - Plano de Desmatamento Racional da Bacia Hidráulica do Açude Jerimum

7.1.1 - Caracterização do Meio

O Açude Público Jerimum deverá inundar as terras abaixo da cota 147 m, correspondente a uma área aproximada de 269,3 ha, que deverá ser desmatada previamente, salvo em alguns pontos propícios à proteção da ictiofauna e da fauna paludícola, bem como as ilhas a serem formadas.

Cabe ao empreendedor do projeto reduzir a área desmatada a um mínimo necessário, de maneira que se possa promover o desenvolvimento sustentado da bacia hidráulica do novo açude, aproveitar os recursos florestais a serem liberados do sítio da obra, promover o salvamento da fauna silvestre e, finalmente, contribuir para o não comprometimento da qualidade da água a ser armazenada.

A cobertura vegetal a ser predominantemente inundada é a caatinga hiperxerófila que, nesta região, apresenta-se muito degradada pela ação antrópica. Será também inundada alguma mata ciliar que, por estar interrompida em muitos pontos, adquiriu a forma dos capões, ou seja, pequenos remanescente de mata nativa. Nesta região a mata ciliar é composta principalmente por camaubeiras.

As espécies lenhosas da caatinga passíveis de serem aproveitadas economicamente, principalmente como combustíveis, mas também usados como mourões de cercas, são pau branco (*Auxemma oncocalyx*), sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), marmeleiro (*Croton sp.*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), mororó (*Bauhinia forticata*), aroeira (*Astronium sp.*), imburana (*Bursera leptophloeos*), jurema-preta (*Mimosa acutistipula*); e juazeiro (*Zizyphus joazeiro*).

A mata ciliar constituída por carnaubas (*Copernicia plunifera*) ocupa uma pequena área no baixo próximos aos cursos d'água. As espécies arbustivas presentes são calumbi (*Mimosa pigra*), sabiá (*mimosa caesalpinhaefolia*), jurubeba (*solanum sp*), Cyperáceas e Gramíneas.

Das espécies encontradas nas matas galerias, apenas a carnaúba é utilizada pela população local na construção de casas e de cercas.

A vegetação do ambiente ribeirinho encontra-se subordinada, sobretudo, pelo regime hídrico intermitente local e pela tipologia de seu solo. Neste ambiente dominam as herbáceas, as macrófitas e outras espécies aquáticas sem valor econômico.

A bacia hidráulica aloja poucas áreas antrópicas em decorrência da dificuldade atual de utilização dos solos devido ao seu esgotamento e da falta d'água.

A fauna regional encontra-se bastante adaptada às adversidades da semi-aridez da Caatinga.

Muitas espécies da fauna silvícola não ocorrem mais na região em virtude da desertificação acelerada da região.

O Quadro 19 a seguir caracteriza com maior detalhamento a flora local.

QUADRO 19 - INVENTÁRIO DA FLORA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	ECOSSISTEMA *			ESTRATO	STATUS
			CH	LR	ZA		
Apocinaceae	<i>Aspidosperma Pinfolium</i>	Pereiro	X			Arboreo	Ocasional
	<i>Tabernaemontana Laeta</i>	Grão de Galo		X		Arbustivo	Ocasional
Araceae	<i>Pistia SP</i>	Aivaca D'água		X		Aquático	Abundante
Anacardiaceae	<i>Astronium SP</i>	Aroeira	X			Arboreo	Raro
	<i>Anacardium Occidentale</i>	Cajueiro	X		X	Arboreo	Ocasional
	<i>Mangifera Indica</i>	Mangueira			X	Arboreo	Ocasional
Boraginaceae	<i>Auxemma Oncocalux</i>	Pau-Branco	X			Arboreo	Frequente
Burseraceae	<i>Bursera Leptophoeos</i>	Imburana	X	X		Arbustivo	Frequente
Cactaceae	<i>Cereus Jamacaru</i>	Mandacaru	X	X		Suculenta	Ocasional
	<i>Cereus Gounelt</i>	Xique-Xique	X			Suculenta	Frequente
	<i>Pilosocereus SP</i>	Fachero	X			Suculenta	Ocasional
Combretaceae	<i>Combretum Leprosum</i>	Mofumbo	X	X		Arbustivo	Abundante
Convolvulaceae	<i>Ipomoea Pes-Caprae</i>	Salsa	X	X	X	Herbaceo	Abundante
	<i>Ipomoea Assanfolia</i>	Salsa		X	X	Herbaceo	Ocasional
Cyperaceae	<i>Cyperus SP</i>	Tinica		X	X	Herbaceo	Frequente
	<i>Eleocharis SP</i>	Junco		X		Herbaceo	Abundante

Fonte: Aguiar 1993 pesquisa de campo
Braga, R. Plantas do Ceará, Especialmente do Ceará, IOCE 1960

Legenda

* Ecossistema

CH - *Caatinga Hipoxerófila*

LR - Ambiente Lacustre/Ribeirão

ZA - Zona Antropica

QUADRO 19 - INVENTÁRIO DA FLORA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM - (CONTINUAÇÃO)

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	ECOSSISTEMA *			ESTRATO	STATUS
			CH	LR	ZA		
Euphorbiaceae	Manihot SP	Mandioca			X	Herbáceo	Frequente
	Jatropha	Pinhão		X	X	Arbustivo	Frequente
Gramineae	Panicum SP	Capim		X	X	Herbáceo	Frequente
	Dactyloctenium SP	Capim Pé-de-Galinha	X		X	Herbáceo	Abundante
	Zea Mays	Milho			X	Herbáceo	Frequente
	Oryza Sativa	Arroz			X	Herbáceo	Ocasional
	Pennisetum Prupureum	Capim Elefante			X	Herbáceo	Ocasional
Euphorbiaceae	Croton SP	Marmeleiro	X	X		Arbustivo	Abundante
	Lemna Minor	Capa-Rosa		X		Aquática	Abundante
Leguminosae	Mimosa Caesalpiniaeifolia	Sabiá	X	X		Arboreo/Arbustivo	Abundante
Leguminosae	Caesalpinia Bracteosa	Catingueira	X			Arboreo	Frequente
	Bahunia Forticata	Mororó	X	X		Arbustivo	Frequente
	Caesalpinia Ferrea	Jucá	X			Arboreo	Ocasional
	Mimosa Pigra	Calumbi		X		Arbustivo	Frequente
	Mimosa Acutistipula	Jurema Preta	X		X	Arbustivo	Abundante
	Pithecolobium Dumosum	Jurem Branca	X			Arboreo	Ocasional

Fonte: Aguiar, 1993, pesquisa de campo
Braga R. Plantas do Ceará, Especialmente do Ceará, IOCE 1960

Legenda

* Ecossistema

CH - Catinga Hipoxerófila

LR - Ambiente Lacustre/Ribeirão

ZA - Zona Antropica

000066

QUADRO 19 - INVENTÁRIO DA FLORA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM - (CONTINUAÇÃO)

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	ECOSSISTEMA *			ESTRATO	STATUS
			CH	LR	ZA		
Leguminosae	<i>Piptadenia SP</i>	Angico	X			Arboreo	Raro
	<i>Tephrosia Cinerea</i>	Aniz-Granuo		X		Herbaceo	Frequente
	<i>Cassia Sencea</i>	Mata-Pasto	X		X	Herbaceo	Frequente
	<i>Phaseolus SP</i>	Feijão			X	Herbaceo	Frequente
Moraceae	<i>Cecropia SP</i>	Torem	X	X		Arboreo	Ocasional
Malvaceae	<i>Sida SP</i>	Maiva	X			Herbaceo	Ocasional
	<i>Gossypium SP</i>	Algodão			X	Herbaceo/Arboreo	Abundante
Ninfeaceae	<i>Nymphaea SP</i>	Ninfae		X		Aquatica	Abundante
Palmag	<i>Copernicia Prunifera</i>	Carauaba		X		Arboreo	Frequente
Polygonaceae	<i>Coccoloba SP</i>	Coçui	X			Arboreo	Ocasional
Pontede Riaceae	<i>Eichhornia Crassipes</i>	Agua-Pé		X		Aquatico	Abundante
Polygonaceae	<i>Polygonum Acre</i>	Pimenta D'água		X		Aquatico	Ocasional
Solanaceae	<i>Solanum SP</i>	Jurubeba	X		X	Arbustivo	Frequente
Rhamnaceae	<i>Zizyphus Joazeiro</i>	Juazeiro	X	X		Arboreo	Frequente
Rosaceae	<i>Licania Rigida</i>	Orticica		X		Arboreo	Frequente
Verbenaceae	<i>Lantana Camara</i>	Camara	X		X	Herbaceo	Ocasional
Tiphaceae	<i>Typha SP</i>	Tabosa		X		Aquatica	Frequente

Fonte: Aguiar, 1993 - pesquisa de campo
Braga, R. Plantas do Ceará. Especialmente do Ceará, IOCE - 1960

Legenda

* Ecossistema

CH - Coatinga Hipoxerófila

LR - Ambiente Lacustre/Ribeirão

ZA - Zona Antropica

000067

7 1 2 - Herbário e Banco de Germoplasma

O estudo mais detalhado da vegetação de uma determinada região necessita da execução de uma coleção florística local, a qual é denominada "herbário". Sempre que uma área é sujeita ao desmatamento, recomenda-se a formação de um herbário com as espécies constituintes da vegetação local.

Para a montagem de um herbário, o técnico deve proceder do seguinte modo:

- Coleta de, no mínimo 5 amostras de cada espécime (flores e respectivos frutos) com as referidas identificações de campo,
- Secagem das amostras em prensas de papelão com molduras de madeira, amarradas com barbante e postas para secar ao sol ou em estufas,
- Identificação de cada amostra, indicando nomenclatura científica adequada, data e local da coleta e nome do coletor,

Este material deve ser remetido a instituições científicas que trabalhem com montagem de exsicatas. Em Fortaleza existem duas destas instituições, a saber: Herbário Prisco Viana da Universidade Federal do Ceará e Herbário Afrânio Fernandes da Universidade Estadual do Ceará, os quais identificarão e manterão aquele material florístico devidamente acondicionado.

7 1 3 - Técnicas e Equipamentos de Desmatamento

As técnicas de desmatamento a serem implementadas baseiam-se em uma série de componentes como tipo de solo, relevo do terreno, condições climáticas, densidade da vegetação, tipo da madeira e seus possíveis aproveitamentos.

Considerando-se que os solos da região são rasos com ocorrências frequentes de afloramentos rochosos, o relevo, ondulado, o clima, semi-árido, a pequena densidade da vegetação local e o uso insípido que se pode dar à sua madeira (combustível e mourões de cercas), dentre os vários métodos de desmatamento existentes, concluiu-se por dois: o método tradicional ou manual e o método integral, ou mecânico. A destoca (arranque dos troncos) deverá ser feita via tratores de esteiras utilizando escanficadores e ancinhos enleiradores.

Para a região, a potência dos tratores pode variar de 120 a 150 HP, equipados com lâmina frontal "S" ou lâminas anguláveis "A". Este trator tem um rendimento aproximado de 1,0 ha/hora.

O método manual demanda o recrutamento de pessoal. Na região em questão, é grande disponibilidade de mão-de-obra a ser aplicada nesta tarefa, principalmente nos meses mais secos do ano. Devido às características da região, aconselha-se que as operações visando a exploração da lenha, sejam efetuadas com machados, foices, etc, e não com equipamentos mais sofisticados como moto-serras, em decorrência do elevado custo do equipamento e a carência de mão-de-obra especializada.

Nos setores mais planos do terreno, junto ao rio Caxitoré e Mandacarú (ambiente lacustre/ribeirinho e Caatinga Arbustiva Aberta) recomenda-se o método integral de desmatamento, onde se utiliza máquinas e equipamentos específicos para uma derrubada mecânica.

Nas porções mais acentuadas dos terrenos, nas encostas dos tabuleiros, no boqueirão e nos sítios ciliares com carnaubeiras, onde o acesso dos tratores é mais difícil, aconselha-se o método tradicional de desmatamento, com fins de aproveitar a madeira e permitir o escape da fauna local.

O desmatamento dos 269,3ha, que constituem a bacia hidráulica do açude, poderá ser efetuado em até 7 (sete) meses. Destes, apenas os últimos dois meses podem coincidir com o processo de enchimento do reservatório. Estimando-se o rendimento do método mecânico com um trator de 120 HP (1ha/hora) serão necessários 45 dias, com 8 horas de trabalho por dia, para que toda a área seja destocada. Se se considerar o método manual com a utilização de machados e foices, estima-se que um homem pode desmatar até 0,2ha por dia de trabalho composto por 8 horas úteis. Em 45 dias, portanto serão necessários 30 trabalhadores braçais para substituir o método mecânico.

Nesta ocasião deve-se atentar para alguns requisitos importantes, de modo a proteger a fauna local e contribuir com a manutenção do reservatório. Tais procedimentos são:

- Formar corredores de escape da fauna,
- Ao desmatar, nunca permitir a formação de ilhas, passíveis de serem alagadas, de modo a evitar o *encurralamento da fauna silvestre*. Os sítios de desmatamento precisam sempre ter, no mínimo, um corredor de escape para a fauna.
- Trabalhar numa determinada área por um período de 8 horas por dia durante dois dias. Abandonar esta área por 24 horas consecutivas e só depois deste período, retornar a ela para mais 2 dias de serviço.
- Desmatar sempre de baixo para cima,
- Desmatar primeiro os terrenos a direita do rio Caxitoré de forma a dar mais chances de fuga à fauna silvestre local para a Serra de Uruburetama, localizada a esquerda daquele rio;

- No setor do entroncamento do rio Caxitoré com o rio Mandacarú, deve-se continuar o desmatamento a oeste do rio Caxitoré e iniciar o desmatamento na direção sul deste entroncamento, cobrindo assim os lados direito (oeste) do rio Mandacarú e esquerdo (leste) do rio Caxitoré,
- Por último deve-se desmatar os terrenos do lado esquerdo dos rios Caxitoré e Mandacarú,
- Os restos deverão ser processados no decorrer do enleiramento cujas leiras deverão estar o mais longe possível daqueles. As leiras deverão ser queimadas e as cinzas removidas da bacia hidráulica com fins de evitar a eutrofização precoce das águas

7.1.4 - Corredores de Escape da Fauna

À medida em que as frentes de desmatamento forem avançando, deverão ser formados os corredores de escape de tal forma que permita a fuga do maior número possível da fauna local, para as chamadas zonas de refúgio (ilhas, faixas de proteção), que constituem aquelas áreas que permanecerão intactas, devendo ser coordenadas pela administração do Açude Público Jerimum

Como a área a ser desmatada será limítrofe à uma área que será considerada reserva ecológica, seu desmatamento deve ser iniciado nos limites opostos à reserva e progredindo em sua direção

Quando os terrenos a serem desmatados estiverem afastados das áreas de reserva ecológica, formar-se-ão corredores de escape, constituídos por faixas de mata, de preferência poupadas pela ação antrópica, que ficarão temporariamente intocadas, interligando-as

A largura dos corredores de escape deverá ser de, no mínimo 20m, facilitando o livre trânsito da fauna de maior porte, mais tímida, esquiada e ansiosa. Os corredores em questão deverão, também, interligar as principais áreas de reserva ecológica

O tempo de duração dos corredores de escape dependerá da velocidade dos trabalhos. É importante ressaltar que tanto os trabalhadores do desmate quanto os moradores da região não devem se aventurar pelos corredores de escape. Placas de avisos devem ser instaladas nas fronteiras dos corredores alertando a população à manter distância, principalmente devido a presença de espécies peçonhentas. Este procedimento vem também facilitar a travessia dos animais de maior porte

7.1.5 - Área a Ser Desmatada e Áreas a Serem Preservadas

A área a ser desmatada é aquela abaixo da cota 147 m, que corresponde à cota da cheia máxima

As áreas a serem preservadas correspondem aos sítios das duas ilhas a serem formadas. As ilhas devem ser desmatadas somente até a cota 145 m. A preservação destes sítios tem a finalidade de criar e

posteriormente proteger o habitat paludícola/aquático para a ictiofauna e demais comunidades lacustres a se desenvolverem no açude. As ilhas, que também servirão como refúgio à fauna silvestre local, devem ser consideradas áreas de reserva ecológica.

Toda a área acima da cota da cheia máxima e abaixo da cota de coroamento será considerada área de reserva ecológica.

7.1.6 - Recursos Florestais Aproveitáveis

Os principais recursos florestais a serem aproveitados na região são a carnaúba (*Copernicia prunifera*) e a oiticica (*Licania rigida*).

Para que se tenha um aproveitamento máximo da madeira, recomenda-se:

- Concessão de franquia à população regional para o desmate e exploração da madeira,
- Coordenação dos órgãos públicos envolvidos no sentido de orientar a população quanto às formas de acondicionamento e os melhores usos segundo os vários tipos de madeira,
- Identificação das espécies medicinais e raras, que devem ser colocadas num banco de germoplasma para que possam ser replantadas na recuperação das matas da área de reserva legal.

A quantificação do estoque madeireiro deverá ser feita por meio de amostragem aleatória de blocos de 10x10m, onde serão avaliados os seguintes parâmetros:

- Diâmetro da altura do peito (DAP) de cada espécie e do bloco,
- Altura total (H) de cada espécie e do bloco,
- Diâmetro da base do fuste (DBF) do bloco,
- Volume (V) das árvores no bloco,
- Fator de Empilhamento (Fe) de cada bloco.

O cálculo do volume e a determinação do fator de empilhamento deverão ser feitos após a derrubada de todas as árvores do bloco e desdobradas em pequenos blocos de 1,20 m de comprimento. Medir o diâmetro do meio de cada torção.

O volume real de cada torrente deverá ser calculado através da fórmula de HUBER $V = gm \times L$, onde V = volume real, gm = área transversal no meio de cada torrente e L = comprimento

Com o valor do volume real da madeira de cada bloco, descobre-se o fator de empilhamento (Fe), pois, $Fe = V_{st}/V_m^3$, onde V_{st} = volume em metros estéreos e V_m^3 = volume em metros cúbicos. Estes valores são importantes na análise do crescimento vegetal e na comercialização do estoque madeireiro

7.1.7 - Planejamento do processo de desmatamento

O desmatamento deve seguir um planejamento pré-fixado. Este pode ser o indicado pelo cronograma a seguir

QUADRO 20 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO DESMATAMENTO DA BACIA HIDRÁULICA DO AÇUDE PÚBLICO JERIMUM

ETAPAS	MESES			
	1	2	3	4
1 - Exploração da madeira	*****	*****	*****	*****
2 - Destoca	***	*****	*****	*****
3 - Enleiramento		***	*****	*****
4 - Encoivramento			*****	*****
5 - Remoção das cinzas				*****

7.2 - Plano de Proteção da Fauna

7.2.1 - Aspectos Gerais

As áreas das reservas ecológicas a serem formadas ao redor do Açude Público Jerimum deverão abrigar a flora que deverá compor os diversos habitats da fauna local

A fauna que tiver dificuldade de remoção deve ser auxiliada por equipe técnica especializada, providenciada pelo empreendedor do projeto em questão, a saber Secretaria de Recursos Hídricos. Nestes casos, a equipe encarregada do corte da vegetação pode entrar em contato com o Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ciências (NEPC), ou Centro de Ciências e Tecnologia (CCT), ambos da Universidade Estadual do Ceará ou com o Laboratório Regional de Ofiologia de Fortaleza (LAROF), da Universidade Federal do Ceará para a devida orientação com o manejo da fauna

Nos corredores de escape ocorre o manejo da fauna mais arredia. Em virtude da altimetria ser um fator essencial no manejo da biocenose local, os técnicos deverão basear-se em altímetros com precisão mínima de 5 (cinco) metros.

Os animais cuja sobrevivência estiver irremediavelmente comprometida, como filhotes órfãos, aves nidícolas, animais com traumatismo, etc, devem ser encaminhados ao IBAMA.

7.2.2 - Salvamento da Mastofauna

Os mamíferos da região são, em geral, de pequeno a médio porte, com várias espécies arredias, o que demanda muito cuidado no manejo para que não ocorra ferimentos nos indivíduos.

O aprisionamento dos indivíduos deverá ser feito por meio de redes ou armadilhas que não impliquem em traumatismos físicos ao animal, como alçapões de isca viva. Seu transporte deve ser feito através de caixas apropriadas. Apenas um indivíduo deve ocupar cada compartimento da caixa, exceto quando se trate de roedores ou pequenos marsupiais, contanto que sejam da mesma espécie.

Caso ocorram acidentes com mordeduras de mamíferos, deve-se fazer, de imediato, a assepsia do ferimento. O animal que por ventura tenha mordido deve ser colocado sob observação por cerca de 15 dias, para que se possa averiguar se este apresenta alguma patologia, em especial a raiva. Se for constatado que o animal é sadio deve-se libertá-lo em área de reserva ecológica. Se constatar-se a doença no animal, deve-se sacrificá-lo. A pessoa mordida deve ser adequadamente medicada.

7.2.3 - Salvamento da Ornitofauna

As aves, dentre os *Craníata* (*Cordata*) facilmente podem locomover-se, contudo seus ninhos podem ficar comprometidos com o desmatamento. Uma medida preventiva simples seria executar a retirada da mata da bacia hidráulica durante o período de estiagem, quando ocorrem poucas espécies nidificando.

O transporte mais aconselhável é o saco de algodão, pois este representa o transporte menos agressivo possível. Os métodos de captura mais aconselhados são o alçapão com chamanz e a rede de neblina com quatro bolsas, sendo esta última mais eficaz. Nunca se deve capturar aves com visgos ou apetrechos similares, pois estes as ferem e maltratam.

7.2.4 - Salvamento da Herpetofauna

Os répteis, por serem animais rastejantes são mais facilmente vistos e aprisionados. É importante que se esclareça à população que estes animais não devem ser mortos, mesmo se forem peçonhentos, pois muitas espécies de ofídios, sáurios e anfíbios têm papel fundamental no equilíbrio ecológico de determinados nichos.

Os ofídios peçonhentos (*Viperideos* e *Elapideos*) merecem maiores cuidados no manejo. Estas espécies devem ser capturadas com o uso de laço ou de ganchos adequados e acondicionados em caixas especiais (desenho 5). As espécimes peçonhentas de maior porte, devem ser encaminhadas ao LAROF.

7.2.5 - Salvamento dos Artrópodes e Outros Invertebrados

Os artrópodes constituem a maior diversidade entre os seres vivos. Alguns de seus representantes são os Himenópteros (formigas, vespas, abelhas) e Isopteros (cupins). Sua captura se dá, principalmente, pelos ninhos, cujo manejo deve ser cuidadoso, principalmente pela segurança do homem a desempenhar tal tarefa.

Os insetos e demais artrópodes poderão ser capturados com o uso de pinças ou luvas e colocados em vidros de boca larga. Os moluscos podem ser capturados com pinças e colocados em sacos plásticos e removidos para as áreas de reserva ecológica.

7.2.6 - Proteção dos Trabalhadores e População Residente nas Adjacências

No decorrer do processo de desmatamento a comunidade local ficará exposta aos acidentes com mamíferos, animais peçonhentos e artrópodes. Deve-se divulgar amplamente na região as providências a serem tomadas, caso estes ocorram.

Assim, no caso de acidentes com os ofídeos *Bothrops erythromela* (jararaca), cujo habitat é sempre próximo aos nos e às pedras, ou com o *Crotalus durssus* (cascavel) que vive nas pedras e campos abertos, ou com o *Microrus ibiboca* (coral), que vive nos buracos, tem hábitos noturnos e ofiofagos, deve-se tomar os soros antiofídicos, anticrotálicos e antieláptico, respectivamente.

Todos os hospitais públicos têm o dever de possuir uma dosagem mínima dos soros antiofídicos acima mencionados.

As aranhas e lacraias e escorpiões podem vir a inocular suas peçonhas, para as quais também existem soros específicos.

Após a implantação do empreendimento, será proibida a caça de animais nas áreas definidas como reservas legais.

O resgate da fauna local deve ser feito antes e durante o processo de desmatamento. Mais especificamente deve-se começar as operações de resgate 1 mês antes do início do processo de desmatamento e, a partir daí, seguir com os dois processos de maneira integrada. É óbvio que uma determinada área precisa ser coberta pela equipe de resgate antes de ser invadida pela equipe de desmatamento. Se devidamente equipados com os apetrechos específicos de resgate indicados neste plano,

10 homens, trabalhando 8 horas por dia poderão preparar 5ha para a captura. Estima-se que o tempo de espera necessário para a captura do animal seja 12 horas por armadilha. Assim, o plano de proteção da fauna poderá ser realizado em aproximadamente 54 dias.

O Quadro 21 a seguir, apresenta um inventário da fauna local.

**QUADRO 21 - INVENTÁRIO DA FAUNA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM**

"CLASSE"/FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	HABITAT *			ALIMENTAÇÃO	STATUS
			CH	LR	ZA		
"MAMIFERO"							
Felidae	Leis cf Tigrina	Gato Maracajá	X			Roedor Aves	Raro
Dasypodidae	Dasypus Novencinctus	Tatu	X			Insetos Vermes	Ocasional
	Euphractus Sexcinctus	Peba	X			Insetos	Raro
Caviidae	Kerodon Rupestis	Mocó	X	X		Folhas	Ocasional
	Cavia Aperea	Preá		X		Folhas	Abundante
Echimyidae	Cercomys Cunicularis	Punare		X		Folhas Semente	Frequente
Sciuridae	Sciurus Pusillus	Fura-côco		X		Folhas	Ocasional
Muridae	Dryomys Subflavus	Rato-da-Cana	X	X		Folhas	Ocasional
	Mus Musculus	Rato			X	Frutos Sementes	Frequente
Callitrichidae	Callithrix Jacchus	Soim	X	X		Frutos, Insetos	Frequente
Canidae	Cerdocyon Thous	Raposa	X			Aves, Roedores	Raro
Didelphidae	Didelphis SC	Caçaco	X		X	Aves	Frequente

Fonte - Aguasolos, pesquisa de campo, 1993

- Nomura, H Dicionário de Peixes do Brasil Edterra Editor AI 1984

- Sick, H Ornithologia Brasileira uma introdução, Ed da Universidade de Brasília 1985

Legenda

* HABITAT - CH - Caatinga Hiperxerófila

- LR - Ambiente Lacustre/Ribeirinho

- ZA - Zona Antropica

** Especies introduzidas naturalmente ou artificialmente após enchimento do açude

**QUADRO 21 - INVENTÁRIO DA FAUNA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM, 1993 - (CONTINUAÇÃO)**

"CLASSE"/FAMILIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	HABITAT *			ALIMENTAÇÃO	STATUS
			CH	LR	ZA		
AVES							
Tinamidae	Nothula Maculosa	Nambu Espande-Cavalo	X			Sementes Insetos	Ocasional
	Crypturellus Tataupa	Nambu-do Pé Roxo	X			Sementes	Raro
Ardeidae	Butorides Stratus	Soco-Azul		X		Molusco, Anfíbio, Peixes	Frequente
	Tigrisoma Lineatum	Soco-Boi		X		Molusco insetos	Frequente
Anadidae	Dendrocygna Viduata	Viuvinha		X		Folhas Sementes	Ocasional
	Dendrocygna Bicolor	Tapuio		X		Folhas	Ocasional
Cathartidae	Coragyps Atratus	Urubu	X		X	Carne	Abundante
Accipitridae	Elenus Leucurus	Gavião-Branco	X			Roedor Repteis	Ocasional
	Heterospizias Merdionalis	Gavião-Vermelho	X			Roedor Aves	Ocasional
	Buteo Magnirostris	Rapino	X			Aves	Ocasional
Falconidae	Polyborus Plancus	Carcara	X	X	X	Vermes Insetos Carne	Ocasional
Canamidae	Canama Cnata	Serema	X			Insetos Roedores Ofidios	Raro
Ranidae	Aramides Cajanea	Sencola		X		Sementes	Raro
	Gallinula Caloropus	Galinha D'água		X		Moluscos Peixes	Ocasional

Fonte - Aguasolos, pesquisa de campo, 1993

Nomura, H Dicionário de Peixes do Brasil Editora Editor AI, 1984

- Sick H Ornitologia Brasileira, uma introdução Ed da Universidade de Brasília 1985

Legenda

* HABITAT CH - Catinga Hiperxerofila
LR - Ambiente Lacustre/Ribeirinho
ZA - Zona Antropica

** Espécies introduzidas naturalmente ou artificialmente após enchimento do açude

000077

QUADRO 21 - INVENTÁRIO DA FAUNA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM, 1993 - (CONTINUAÇÃO)

"CLASSE"/FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	HABITAT *			ALIMENTAÇÃO	STATUS
			CH	LR	ZA		
Jacanídae	<i>Jacana Jacana</i>	Jacaná		X		Peixes Insetos	Frequente
Charadriidae	<i>Vanelus Chilensis</i>	Teteu		X	X	Insetos	Frequente
Columbidae	<i>Columbina Talpacoti</i>	Rolinha	X			Sementes	Abundante
	<i>Columbina Picui</i>	Rolinha Branca	X			Sementes	Abundante
	<i>Columbina Minuta</i>	Rolinha Pequena	X			Sementes	Ocasional
	<i>Zenaida Auliculata</i>	Avoante	X			Sementes Frutos	Ocasional
	<i>Leptoptila Verreauxii</i>	Junti	X			Sementes	Frequente
Psittacidae	<i>Aratinga Cactorum</i>	Penquito do Sertão	X			Sementes Frutos	Frequente
	<i>Forpus Xantoptengius</i>	Papacu		X		Frutos Sementes	Frequente
Cuculidae	<i>Crotophaga Ani</i>	Anu-Preto	X	X	X	Insetos	Abundante
	<i>Crotophaga Major</i>	Anu-Cocoroca	X			Insetos	Ocasional
	<i>Gura Gura</i>	Anu-Branco		X	X	Insetos	Frequente
	<i>Playa Cayana</i>	Alma de Gato	X			Inseto	Frequente
Strigidae	<i>Otus Cheliba</i>	Coruja	X			Aves Roedores Insetos	Frequente
	<i>Glaucidium Brasilianum</i>	Cabuzinho	X			Aves, Roedores	Ocasional

Fonte - Aguasolos, pesquisa de campo 1993

- Nomura, H Dicionário de Peixes do Brasil Edterra Editor AI 1984

Sick, H Ornitologia Brasileira uma introdução, Ed da Universidade de Brasília, 1985

Legenda

- * HABITAT CH - Caatinga Hiperxerófila
- LR - Ambiente Lacustre/Ribeirinho
- ZA - Zona Antropica

** Espécies introduzidas naturalmente ou artificialmente após enchimento do açude

000078

**QUADRO 21 - INVENTÁRIO DA FAUNA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM - (CONTINUAÇÃO)**

"CLASSE"/FAMILIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	HABITAT *			ALIMENTAÇÃO	STATUS
			CH	LR	ZA		
Caprimulgidae	Caprimulgus Parvulus	Bacurau	X			Insetos	Ocasional
Trogonidae	Trogon Curucui	Dorminhoco	X			Insetos	Ocasional
Bucconidae	Nystalus Curucui	Bico de-Latão	X	X		Insetos	Frequente
Trochilidae	Amazilia Versicolor	Beija-Flor	X			Nectar	Raro
Alcedinidae	Geryle Torquata	Martim Pescador		X		Peixes	Frequente
	Chloroceryle Amazonica	Pescador		X		Peixes	Frequente
Picidae	Celeus Flavescens	Pica-Pau	X	X		Insetos	Ocasional
	Picumns Limae	Picapauzinho	X			Insetos	Ocasional
Fumidae	Fumanus Leucopus	João de Barro	X			Insetos	Frequente
	Synellaxis Frontalis	Cnspim		X		Insetos	Frequente
Formicandae	Taraba Major	Choro-Grande	X	X		Insetos	Frequente
	Thamnophilus Dolatus	Choro-Barrado	X			Insetos	Ocasional
	Thamnophilus Caerulescens	Chorozinha	X			Insetos	Ocasional
Tyrandae	Elaenia Cristata	Topetudo	X	X		Insetos	Ocasional
	Arundinicola Leucocephala	Vovó		X		Insetos	Frequente

Fonte - Aguiar *et al.* pesquisa de campo, 1993
 - Normura H Dicionário de Peixes do Brasil Edterra Editor AI 1984
 - Sick H Ornitologia Brasileira uma introdução Ed da Universidade de Brasília, 1985

Legenda

* HABITAT - CH - Caatinga Hiperxerofila
 - LR - Ambiente Lacustre/Ribeirinho
 - ZA - Zona Antropica

** Especies introduzidas naturalmente ou artificialmente apos enchimento do acude

QUADRO 21 - INVENTÁRIO DA FAUNA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUME - (CONTINUAÇÃO)

"CLASSE"/FAMILIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	HABITAT *			ALIMENTAÇÃO	STATUS
			CH	LR	ZA		
Tyranidae	Fluvicola Nengeta	Lavandeira		X		Insetos Vermes	Frequente
	Miarchus Ferox	Mana Cavaleira	X			Insetos	Frequente
	Ptanga Sulphuratus	Bem-Ti Vi			X	Insetos Peixes	Abundante
	Todi Rostrum Cinereum	Sibite-Relógio	X	X		Insetos	Frequente
	Tyrannus Melanochoncus	Sinn			X	Insetos	Frequente
Carvidae	Cyanocorax Cyanopogon	Cã-Cão	X	X		Insetos Frutos Sementes	Abundante
Hirundinidae	Phaeoprogne Tapera	Andorinha		X	X	Inseto	Frequente
	Tachycineta Albiventris	Andorinha do Campo		X		Inseto	Frequente
Trogloditidae	Troglodites a Edon	Rixinó			X	Inseto	Frequente
Turdidae	Turdus Rufiventris	Sabiá	X			Fruto Semente	Frequente
Mimidae	Mimus Saturninus	Sabiá Branca		X		Inseto	Ocasional
Virgonidae	Cyphans Gujanensis	Mané-Besta		X		Inseto	Frequente
Ictendae	Icterus Jamacaii	Curupião	X	X		Inseto, Frutos	Frequente
	Icterus Cayanensis	Pmavera	X			Inseto Frutos	Ocasional
		Papa-Arroz		X		Sementes	Frequente

Fonte - Aguasolos, pesquisa de campo 1993

- Nomura, H Dicionário de Peixes do Brasil Edterra Editor AI, 1984

- Sick H Ornithologia Brasileira uma introdução Ed da Universidade de Brasília 1985

Legenda

* HABITAT - CH - Caatinga Hiperxerófila

- LR - Ambiente Lacustre/Ribeirão

- ZA - Zona Antropica

** Espécies introduzidas naturalmente ou artificialmente após enchimento do açude

QUADRO 21 - INVENTÁRIO DA FAUNA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM - (CONTINUAÇÃO)

"CLASSE"/FAMILIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	HABITAT *			ALIMENTAÇÃO	STATUS
			CH	LR	ZA		
Ictendae	<i>Agelaius Rufica Pius</i>	Papa Arroz		X		Semente	Frequente
	<i>Gnonnopsa Chopi</i>	Grauna		X		Semente Inseto	Frequente
	<i>Cacicus Solitanus</i>	Boe	X			Insetos	Frequente
Parulidae	<i>Basileuterus Flaveolus</i>	Canário-Da-mata	X			Insetos	Frequente
Silvidae	<i>Polioptila Plumbea</i>	Sibitinho	X	X		Frutos Insetos	Frequente
Thraupidae	<i>Nemosia Pileata</i>	Azentinho	X				Frequente
	<i>Euphonia Chlorotica</i>	Vem-Vem		X		Frutos	Frequente
	<i>Thraupis Sayaca</i>	Sanhaçu	X		X	Frutos	Abundante
Fringilidae	<i>Paroaria Dominicana</i>	Campina	X	X		Semente	Frequente
	<i>Coryphospingus Pilgatus</i>	Abre-e-Fecha	X			Semente	Frequente
	<i>Sporophila albogularis</i>	Gola		X		Semente	Frequente
	<i>Sporophila Nigricolis</i>	Papa-Capim		X		Semente	Frequente
	<i>Volatinia Jacanna</i>	Tziu		X		Semente	Frequente

Fonte - Aguasolos, pesquisa de campo 1993

- Nomura H Dicionário de Peixes do Brasil Edterra Editor AI 1984

- Sick, H Ornitologia Brasileira uma introdução, Ed da Universidade de Brasília 1985

Legenda

* HABITAT CH - Castinga Hiperxerofila
- LR - Ambiente Lacustre/Ribeirinho
- ZA - Zona Antropica

** Espécies introduzidas naturalmente ou artificialmente após enchimento do açude

**QUADRO 21 - INVENTÁRIO DA FAUNA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM - (CONTINUAÇÃO)**

"CLASSE"/FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	HABITAT *			ALIMENTAÇÃO	STATUS
			CH	LR	ZA		
"ANFIBIO"							
Bufonidae	Bufo SP	Sapo		X		Inseto	
Leptodactylidae	Leptodactylus SP	Gia		X		Inseto	
Amphisbaenidae	Amphisbaena SP	Cobra Seca	X	X	X	Inseto Vermes	
"PEIXES"							
Ciclidade	Prochilodus Cearense	Curimatã		X		Plancton	Frequente
	Geophagus Brasiliense	Cará		X		Plancton Insetos	Frequente
	Grenichia Brasiliense	Jacundá		X		Insetos Crustaceos Peixes	Frequente
Characidae	Astyanax SP	Piaba		X		Insetos Peixes	Frequente
Cichlidae	Cichla Ocellares	Tupunaré		X		Inseto Peixes	Ocasional
Cyprinidae	Cyprinus Carpio	Carpa		X		Algas, Folhas	Ocasional
Loricariidae	Hypostomus SP	Bodó		X		Plancton, Algas	Frequente
Synbranchidae	Synbranchus Marmoratus	Muçum		X		Peixes Moluscos insetos	Frequente
"MOLUSCOS"							
Amphuridae	Amphurana SP	Urva		X		Plancton Algas	Abundante
"CRUSTACEOS"							
Palaeomonidae	Macrobrachium SP	Camarão		X		Plancton Insetos Peixes	Abundante

Fonte - Agassoloz pesquisa de campo, 1993

- Normura H Dicionário de Peixes do Brasil Editeria Editor AI 1984

- Sick H Omnitologia Brasileira, uma introdução Ed da Universidade de Brasília 1985

Legenda

- * HABITAT - CH Caatinga Hiperxerofila
- LR - Ambiente Lacustre/Ribeirinho
- ZA - Zona Antropica

** Espécies introduzidas naturalmente ou artificialmente, após enchimento do açude

000083

**QUADRO 21 - INVENTÁRIO DA FAUNA DA BACIA HIDRÁULICA DO
AÇUDE PÚBLICO JERIMUM - (CONTINUAÇÃO)**

"CLASSE"/FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	HABITAT *			ALIMENTAÇÃO	STATUS
			CH	LR	ZA		
"INSETOS"							
Leptopteros	<i>Heterocera</i>	Manposa	X	X	X	Necta	Frequente
	Papilionoidea, Nymphaloidea	Borboleta	X	X	X	Necta	Abundante
Himenopteros	Formicidae	Formiga	X	X	X	Fungos Acuceres	Abundante
	Vespidae	Vaspas	X			Insetos	Frequente
	Apoidea	Abeijas Jandara	X	X		Necta	Frequente
	Bumbidae	Mamangava	X		X	Insetos Seiva Vegetal	Frequente

Fonte - Aguiar pesquisa de campo 1993
 - Nomura H Dicionário de Peixes do Brasil Editeria Editor Al 1984
 - Sick H Ornitologia Brasileira, uma introdução, Ed da Universidade de Brasília 1985

Legenda

* HABITAT - CH Caatinga Hiperxerofila
 - LR - Ambiente Lacustre/Ribeirinho
 - ZA - Zona Antropica

** Especies introduzidas naturalmente ou artificialmente apos enchimento do açude

7.3 - Plano de Peixamento do Açude Público Jerimum

7.3.1 - Indicação das Espécies Melhores Adaptadas ao Peixamento em Açudes no Nordeste

Algumas espécies de peixes desovam apenas nas estações chuvosas, período no qual populações inteiras sobem os diversos cursos d'água para procriar nas bacias de recepção. Este fenômeno recebe o nome de piracema. Caso os leitos dos rios estejam barrados e medidas preventivas adequadas não tenham sido tomadas, o povoamento natural dessas espécies estará prejudicado. Nos grandes açudes aconselha-se a construção de certas obras de engenharia que propiciem a piracema dos peixes, como a escada de peixes, elevadores, canais, etc.

Para açudes de pequeno porte, como é o caso do Açude Público Jerimum, recomenda-se o povoamento do mesmo com a formação de estoques de peixes com espécies regionais e a engorda de peixes através da estocagem de alevinos ou juvenis.

O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas vem a muitos anos pesquisando e manejando várias espécies de peixes dulcícolas, tanto nativas quanto aclimatadas, particularmente, nos açudes do Sistema Curu, região da qual faz parte a área do açude em questão.

As espécies notadas a seguir são aquelas recomendadas para povoar o açude a ser formado na região em questão.

- *Prochilodus cearensis* (cunimatã-comum) Espécie nativa, muito bem adaptada para piscicultura em açude. Desova de março a maio nas cabeceiras dos rios. É iliofaga, consumindo diatomáceas, microcrustáceos, protozoários, etc.
- *Geophagus brasiliensis* (cará) É facilmente encontrada nos rios, lagos e açudes do nordeste. A espécie é onívora, alimentando-se de crustáceos, coropodes, insetos (megaloópteros, odonatas) e algas. É nativa e por isso, muito adequada ao peixamento.
- *Cyprinus carpio* (carpa) Espécie vegetariana, de origem chinesa, altamente adaptada no Brasil. Excelente para o peixamento.
- *Hypostomus* sp (bodó) Loricariidae. São largamente encontrados nos rios e lagos. Alimentam-se de algas sendo importantes controladores da população de algas. Respiram tanto pelas brânquias como pelo intestino. Facilmente adaptáveis ao peixamento, mas não são bem aceitos na cozinha regional.
- *Crenicichla brasiliensis* (jacundá) Cichlidae. Espécies nativas, alimentam-se de insetos, pequenos peixes, vermes e microcrustáceos.

- *Symbranchus marmoratus* (muçum) Symbranchidae Espécies nativas que costumam escavar o solo, onde passa a maior parte do tempo Tem respiração branquial e intestinal É altamente resistente às adversidades do meio Alimenta-se de algas filamentosas caramujos, insetos diatomáceas, peixes, sementes, etc.
- *Astyanax sp* (piaba) Characidae Espécies nativas, alimentam-se de insetos e vegetais superiores são bons para o peixamento apesar do pequeno tamanho,
- *Cichla ocellaris* (tucunaré) Cichlidae Espécies originárias do rio Amazonas A larva consome plancton, enquanto os alevinos alimentam-se de insetos e vermes e mais tarde guarus São excelentes para o peixamento e muito bem aceitos na cozinha nacional,
- *Hoplias malabaricus* (traíra) Erythrinidae Espécies nativas Seus alevinos ingerem planctons enquanto os adultos consomem outros peixes, controlando suas populações É bem aceito na cozinha regional.
- Híbrido macho do cruzamento do *Oreochromis hornorum* (tilápia macho) com o *Oreochromis niloticus* (tilápia fêmea) - Cychlinadae são excelentes para o peixamento São Planctófagos e rapidamente atingem o peso ideal para o desbaste (captura)

7 3 2 - Objetivos do Povoamento

Recomenda-se, para o povoamento do Açude Público Jerimum, a adaptação das espécies da ictiofauna já existentes nos rios daquela bacia hidrográfica às condições lênticas do novo meio

A escolha dos peixes a serem introduzidos no açude deverá obedecer os critérios ecológicos, ou seja, posição na cadeia trófica, elevado potencial reprodutivo, produtividade da biomassa, etc, e econômico-culturais, tais como, palabilidade, facilidade no manejo, fornecimento proteico e energético, boa cotação comercial Inicialmente, o regime alimentar será um pré-requisito fundamental, capaz de possibilitar um elevado rendimento da pesca comercial, face a melhor conversão da produtividade primária do meio

7 3 3 - Etapas do Programa de Povoamento

A primeira etapa consiste na formação de estoque de matrizes e reprodutores Esta deverá ser executada dentro de um período máximo de 2 (dois) anos Vale esclarecer que este é apenas um plano de povoamento dentre muitos existentes

As espécies deverão ser introduzidas em exemplares maiores ou iguais a cinco centímetros e devem ser as relacionadas a seguir Curimatã-comum, Piauí-comum, Sardinha, Tilápia do Nilo, Camarão, Apaiani, Beiru, Carpa-comum, Pescada do Piauí

A segunda etapa consiste na utilização de espécies reofilicas que não se reproduzem nos rios intermitentes do Estado do Ceará. Sua execução deve ter início no terceiro ano após o enchimento da represa.

As espécies, também em exemplares de, no mínimo, cinco centímetros, para o cultivo extensivo e de elevado valor comercial, a serem introduzidas nesta etapa, são Tambaqui, Pirapitinga, Curimatã pacu.

A terceira etapa consiste naquela dos povoamentos complementares. Nesta fase deverá ser feito um acompanhamento das espécies componentes da ictiofauna do açude, com a finalidade de verificar seu desempenho. A redução acentuada de qualquer espécie deve ser corrigida com peixamentos para a formação de novos estoques reprodutores.

A Secretaria de Recursos Hídricos deverá implantar a administração dos recursos pesqueiros do açude, onde vigorarão as leis e normas pertinentes à regulamentação da pesca em águas interiores, visando a proteção da ictiofauna. Entre as principais normas disciplinares a serem seguidas, destaca-se a proibição da captura de peixes durante a época das cheias (proteção do fenômeno da piracema) e o controle do tamanho da malha da rede de espera.

O Quadro 22, abaixo, indica a produção de algumas espécies aclimatadas nos açudes do Ceará.

**QUADRO 22 - PRODUÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES DE PEIXES
ACLIMATADAS NOS AÇUDES DO CEARÁ**

ESPÉCIES ACLIMATADAS	QUANTIDADE EM Kg
Apaiari	175,374
Camarão	343,451
Carpa	10,00
Curmatã	1,363
Pescada Jacundá	64,864
Pescada do Piauí	819,169
Piauí Verdadeiro	44
Tambaqui	6,383
Tilápia do Congo	258,459
Tilápia Nilo	1,670,320
Tucunaré Comum	675,331
Tucunaré Pinimo	30,314

Fonte: DNOCS, 1991.

O programa de peixamento do açude deverá ter início logo que se complete o enchimento do lago. De acordo com as etapas descritas neste Plano de Peixamento, em quatro anos todo o processo estará em pleno desenvolvimento. Caberá a SRH a implantação e administração dos recursos pesqueiros do açude. A Secretaria deve estimular, entre a população ribeirinha, a formação de um clube de pesca ou cooperativa de

pesca que poderá ter atribuições como arrecadar fundos para a viabilização de uma pequena indústria pesqueira, regulamentar e fiscalizar a pesca no açude visando a proteção da ictiofauna, promover cursos de treinamento e campanhas de conscientização quanto às questões relacionadas à preservação deste tipo de uso no açude público, etc

7.4 - Plano de Recuperação das Áreas Degradadas

O cuidado com as áreas degradáveis deve ser observado desde as primeiras etapas da construção da barragem. A empreiteira deve incorporar alguns cuidados com o meio ambiente no processo de construção, tais como escolha de áreas de empréstimo adequadas em função da drenagem local de modo a evitar a intensificação de processos erosivos, salinização dos solos e degradações ambientais maiores do que seria necessário, disposição adequada dos resíduos sólidos do canteiro de obras, campanha de esclarecimentos junto aos trabalhadores sobre a prevenção de doenças transmissíveis pela água, implantação de infraestrutura e facilidades no canteiro de obras de modo evitar o uso inadequado de recursos naturais e a minimizar a destruição da paisagem natural.

As áreas de exploração de material de empréstimo e de desmatamentos "operacionais", tais como a área destinada ao canteiro de obras, sofrerão alterações em suas condições naturais. Nelas ficará comprometida a permeabilidade do solo, a topografia original, entre outros fatores naturais.

Os movimentos de terra, além de alterarem o escoamento natural das águas causando problemas de drenagem, são responsáveis por um maior carregamento de solo para o curso d'água provocando alterações ecológicas e assoreamento do açude.

A recuperação das áreas degradadas deve ser feita através do reflorestamento com espécies nativas, uma vez que estas já se encontram altamente adaptadas às intempéries regionais. Para tanto, faz-se necessário a criação de um banco de germoplasma.

O local mais adequado para a instalação do banco é o mais próximo possível da barragem. Aconselha-se, então, que se utilize o próprio canteiro de obras.

As sementes devem ser acondicionadas em locais isentos de umidade e de oxigênio, de modo a se evitar o desenvolvimento de fungos e bactérias.

Os viveiros de produção de mudas devem ser instalados mais ou menos uns 3 (três) meses antes do início do reflorestamento, os quais poderão ser dos seguintes tipos: estaquias, sementes ou plântulas. Destes, os dois últimos são os mais aconselhados.

O horto deverá ter, no mínimo, 2 hectares, para comportar a demanda de mudas nativas. O cálculo de valor dessa área baseou-se na seguinte fórmula $A = N \times b + 1000$, onde A = área do horto em metros, N = número de mudas previstas por período e b = constante (123,5)

Os locais degradados, onde deverão ser plantadas definitivamente, as mudas precisarão ser adubado e *umidecido, de preferência, durante o período chuvoso*. A muda, no momento do plantio deverá ter cerca de 60cm de altura para que se assegure sua sobrevivência nos diversos diques marginais aos cursos d'água, ao redor do futuro açude, ou nas ilhas muito degradadas

A Secretaria de Recursos Hídricos poderia ainda, promover e incentivar o plantio de árvores frutíferas adaptáveis à região

Além destas medidas corretivas, recomenda-se, quando do início da exploração de material de empréstimo e obras de aterramentos, as seguintes medidas, preventivas

- Sempre que possível, respeito aos caminhos naturais das águas,
- Quando necessário, construção de obras que direcionem ou retenham o fluxo d'água no terreno, tais como canais de escoamento, diques interceptores, terraços, áreas de absorção, bacias de retenção, etc,
- Proteção das áreas expostas à erosão através de vegetação temporária ou pela cobertura com materiais que contribuam para a estabilização do solo, tais como palhas, lascas de madeira, gravetos, folhas e matéria vegetal em geral,

O cuidado com as áreas degradáveis deve ser observado desde as primeiras etapas da construção da barragem. A empreiteira deve incorporar alguns cuidados com o meio ambiente no processo de construção tais como escolha de áreas de empréstimo adequadas em função da drenagem local de modo a evitar a intensificação de processos erosivos, salinização dos solos e degradações ambientais maiores do que seria necessário, disposição adequada dos resíduos sólidos do canteiro de obras, campanha de esclarecimentos junto aos trabalhadores sobre a prevenção de doenças transmissíveis pela água, implantação de infraestrutura e facilidades no canteiro de obras de modo evitar o uso inadequado de recursos naturais e a minimizar a destruição da paisagem natural. O processo de construção, sob o ponto de vista ambiental, deverá ser fiscalizado em todas as suas etapas por técnicos representantes da SRH

7.5 - Plano de Drenagem das Águas Pluviais

No caso da construção de uma barragem, a execução deste tipo de plano não tem significado pertinente, uma vez que a única obra de drenagem necessária é a drenagem das águas pluviais do paramento de jusante da barragem, e esta consiste apenas de canaletas de concreto, definidas no Projeto Executivo. Por

outro lado, a sangria do açude dar-se-á por uma depressão natural retificada sem interferência no maciço evitando assim a possibilidade de erosão regressiva, desaguando sobre encosta rochosa na direção do Rio Caxitoré. A descarga oriunda da galeria será protegida por uma bacia de enrocamento no leito do rio a montante do medidor de vazão. O maciço está protegido pelo paramento enrocado de jusante. A drenagem das áreas irrigadas será objeto do próprio plano de irrigação.

7.6 - Plano de Reassentamento da População

Ao atingir a cota 147, o lago deve inserir, total ou parcialmente, 27 propriedades. Nestas, residem 9 famílias de proprietários e 27 famílias de pequenos agricultores não proprietários, das quais apenas 11 precisarão ser reassentadas. Estas 57 pessoas, integrantes das famílias a serem efetivamente deslocadas, constituem o contingente populacional mais diretamente atingido pela formação do açude. Através de consulta à população, concluiu-se que das famílias a serem reassentadas, apenas 3 passarão a residir no núcleo habitacional a ser implantado próximo ao açude na localidade denominada "Alto do Jerimum". O núcleo habitacional será dotado de componentes básicos como saneamento, escola, posto de saúde, energia elétrica, caminhos carroçáveis, etc. O Plano de Reassentamento da população afetada pela implantação do Açude Jerimum será apresentado em volume separado do EIA/RIMA. A SRH realizou uma reunião com a população diretamente afetada pela implantação do açude e líderes das Organizações Não Governamentais - ONG's locais. Estas comunidades, juntamente com a SRH e representantes da SEMACE, deverão participar da tomada de decisão relativas ao pagamento de benfeitorias, fornecimento de material para construção de casas aos reassentados, infraestrutura a ser instalada no núcleo habitacional e outras questões relativas ao processo de reassentamento, bem como o compartilhamento de responsabilidades quanto à conscientização popular das medidas mitigadoras a serem implantadas na área. Neste processo, a SRH nomeou um representante que estará à disposição daquela população para tratar especificamente do assunto "planejamento do reassentamento do Projeto Jerimum". Desta primeira reunião com a comunidade resultou uma ata que consta em anexo no EIA.

A importância do controle da qualidade da água do açude a ser formado está relacionada a seus múltiplos usos, na bacia hidráulica propriamente dita ou nos trechos de jusante desta, ou seja, regularização da vazão, abastecimento doméstico, irrigação de culturas, etc

Alguns processos que repercutem na qualidade da água são estratificação térmica e de densidade, sedimentação, evaporação, presença de ciclos biológicos e/ou químicos, supersaturação de gases ou de nitrogênio, entre outros. Um aspecto básico relacionado à qualidade da água refere-se às descargas de poluentes, que podem ocorrer das seguintes formas

- Fontes pontuais de descarga a montante do reservatório. Estas podem incluir resíduos, tratados ou não, de áreas urbanas e de atividades industriais,
- Fontes não pontuais de descarga a montante do reservatório. Incluem o escoamento superficial proveniente de áreas urbanas, industriais, agrícolas e núcleos humanos destituídos de infraestrutura básica. Nestes casos os poluentes mais frequentes são sedimentos, nutrientes, matéria orgânica e pesticidas. Vale notar que o desmatamento contribui, em muito, com este tipo de descarga,
- Condições anaeróbicas criadas pela decomposição da biomassa não retirada da área de inundação pode acarretar na liberação de sulfeto de hidrogênio e gás metano,
- Depósito direto de resíduos sólidos no açude,
- Afluência de águas subterrâneas no açude

É pertinente considerar sob quais parâmetros a água será monitorada. Os parâmetros típicos são

- oxigênio dissolvido e DBO (demanda bioquímica de oxigênio),
- nutrientes,
- temperatura,
- outros (pH, sólidos suspensos, pesticidas, metais pesados, coliformes fecais, metano, sulfeto de hidrogênio),
- capacidade de auto-depuração do reservatório

As águas do Açude Público Jerimum, já que estas se destinam ao abastecimento doméstico, deverão enquadrar-se, no máximo, na Classe III da classificação das águas, após tratamento convencional, de acordo com a resolução Nº 020 de 18 de junho de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente

Segundo a Lei 2 182 de 23 de julho de 1953 que regulamentada pelo Decreto 24 806 de 25/07/55, a Classe III deve atender à seguinte caracterização

- 1 Sólidos flutuantes ausentes,
- 2 Óleos e graxas ausentes,
- 3 Fenóis menos de 0,001mg/l,
- 4 Substâncias que causem gosto ou cheiro ausentes,
- 5 Substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas ausentes,
- 6 Ácidos ou álcalis livres ausentes,
- 7 Número mais provável, em média mensal, em um mínimo de cinco amostras colhidas em dias diferentes menos de 5 mil coliformes/100ml,
- 8 Demanda bioquímica de oxigênio (DBO), em cinco dias, 20°C menos de 3mg/l,
- 9 Oxigênio dissolvido (OD), em qualquer dia menos de 5mg/l,
- 10 Concentração hidrogeniônica (pH) entre 5 e 10

Observações

- Estas águas só poderão receber despejos que, após depurados, não alterem as características acima especificadas,
- Podem ser utilizadas para fins potáveis após filtração lenta ou filtração rápida precedida de coagulação, sendo a purificação completada com a desinfecção,
- Outros usos possíveis são a irrigação de vegetais, mesmo que venham a ser ingeridos crus, a piscicultura, a dessedentação de animais, a recreação e o uso industrial, desde que não haja interligação com a rede de água potável

O monitoramento da qualidade da água deve ser feito ao longo das várias fases da vida do projeto. Usos distintos podem ser associados ao monitoramento em determinadas fases. As fases ou etapas do projeto podem ser as seguintes: fase de planejamento, fase de construção, fase de transição e fase de operação.

O propósito do monitoramento na fase de planejamento seria o de prever problemas potenciais e indicar medidas mitigadoras para minimizá-los (tais medidas poderiam constituir em mudanças no projeto ou na remoção seletiva da flora terrestre na área a ser inundada), além de buscar um comprometimento de longo prazo com os empreendedores do projeto.

Na fase de construção da barragem, o monitoramento deverá prever a implantação de programas e campanhas de educação ambiental visando o controle da qualidade da água. Tais programas devem considerar procedimentos de prevenção à poluição dos cursos d'água, a serem observados pela empreiteira nas atividades relativas à construção da barragem. Nesta fase deve-se também programar a remoção seletiva da flora terrestre presente na área a ser inundada. O mais importante é o estabelecimento de vínculos entre o gerenciamento da bacia hidrográfica, a operacionalidade do açude e a qualidade da água.

A fase de transição ocorre entre o enchimento completo do reservatório e o momento no qual a água armazenada apresenta padrões efetivamente estabelecidos, ou seja passíveis de serem analisados a qualquer momento (embora não se possa especificar, a duração deste período pode ser estimada em cerca de 5 anos, no mínimo) Neste período a flora terrestre remanescente no lago sofre o processo de decomposição mais rapidamente Nesta etapa seria adequada a instalação da aeração artificial em alguns pontos do reservatório, se os custos de tal medida assim o permitirem

A última fase representa a operação de longo prazo do reservatório, na qual o corpo d'água estaria na plenitude de sua utilização múltipla O monitoramento desta fase baseia-se na implantação, manutenção e fiscalização dos programas de medidas mitigadoras para o controle de qualidade da água, incluindo o gerenciamento mais amplo, abrangendo toda a bacia hidrográfica do açude

Para um monitoramento adequado da qualidade da água faz-se necessário a instalação de estações de controle estrategicamente localizadas Os locais de amostragem deverão ser principais tributários do açude, pontos imediatamente a jusante de eventuais atividades poluidoras e no próprio reservatório, em especial junto à captação da água para o abastecimento humano, onde o controle deverá ser mais rigoroso A profundidade e a frequência das amostragens devem ser determinadas, juntamente com a indicação dos métodos analíticos laboratoriais, em função de vários parâmetros técnicos e ecológicos a serem observados "in loco", por profissionais desta área do conhecimento

Outro aspecto relacionado diretamente com a qualidade da água abrange a questão da saúde pública ligada ao reservatório e a seus usos As prefeituras devem responsabilizar-se pela prevenção de doenças relacionadas com a água, nos perímetros de irrigação, nas bordas do reservatório, assim como em toda a sub-bacia dentro dos limites de seu território Esta prevenção deve ser feita através de visitas periódicas de agentes de saúde às localidades críticas e de campanhas de educação ambiental, inclusive no âmbito escolar Há quatro tipos de doenças relacionadas com a água

- Doenças de contaminação hídrica são causadas por organismos altamente infecciosos Estas doenças são transmitidas pela contaminação da água utilizada para abastecimento doméstico, por fezes humanas contendo o organismo infectuoso Os dois exemplos clássicos são febre tifóide e cólera Além destas pode ocorrer diarreia e disenteria causadas por protozoários aquáticos, como a giardíase, por amebas (*Entamoeba histolytica*) ou enterobactérias (*Shigella genus*),
- Doenças de transmissão hídrica são causadas por vermes majoritariamente dependentes de hospedeiros intermediários ou secundários para sua transmissão Fezes humanas infectadas com as larvas do verme entram em contato com os caramujos (hospedeiros intermediários), através da água contaminada, e neles se alojam para ali se desenvolverem A larva parasita, já em outro estágio de desenvolvimento, emerge do caramujo para a água e penetra no homem através da pele Este tipo de doença, então, é transmitida pelo simples contato humano com a água contaminada A doença de transmissão hídrica mais comum no Brasil é a esquistossomose através dos vetores *Schistosoma*

mansoni, *S. haematobium* e *S. japonicum*. Outra muito comum é a infecção por lombriga-guinea, transmitida pela ingestão de água contendo o microscópico crustáceo, hospedeiro intermediário da doença (*Cyclops ssp*). O organismo infeccioso deixa o hospedeiro intermediário uma vez estando dentro do corpo humano, hospedeiro primário,

- Doenças de veiculação hídrica são transmitidas por vetores, normalmente insetos, que precisam da água para sua proliferação. As espécies de vetores mais importantes são as moscas da espécie *Simulium* e a Tse-tse, *Aedes aegypti* (dengue e febre amarela urbana). Estes vetores carregam um grande número de infecções incluindo malária, doença do sono, cisticercose e muitas viroses. A doença é contraída quando o inseto pica um homem infectado e logo depois pica outro homem não infectado,
- Doenças saneadas pela água em contraste com os outros tipos de doenças, as saneadas pela água regndem, não aumentam, com a presença deste recurso natural. Este grupo inclui doenças cujo nível de infecção pode ser reduzido pela provisão de abastecimento d'água mais abundante e acessível. As doenças são transmitidas de uma pessoa à outra quando há pouca higiene pessoal devido à falta de condições sanitárias satisfatórias. As doenças mais importantes são diarreia, úlceras de pele, sarnas, infecções cutâneas provenientes de fungos e tracoma.

A necessidade cada vez maior de se obter a água na quantidade e na qualidade desejadas para os seus diversos usos induz à necessidade de planejamento e coordenação da utilização da mesma. Surge daí o gerenciamento dos recursos hídricos como um meio de assegurar a utilização múltipla e integrada da água, condizida por uma perspectiva global, considerando a bacia hidrográfica como unidade básica da gestão.

Se por um lado, a construção de barragens no nordeste semi-árido representa papel importante no combate contra a seca, por outro, é muito comum que os açudes daí formados sejam sub-utilizados por deficiência de planejamento e consequente viabilização plena dos usos para os quais, muito frequentemente, foram projetados.

A responsabilidade pelo gerenciamento e monitoramento ambientais do açude e sua bacia de contribuição, assim como treinamento de pessoal necessário para a implantação, não só do Açude Público Jenmum, mas também de todo Programa de Aproveitamento Hídrico, além dos Planos de Medidas Mitigadoras sugeridos nos respectivos EIA/RIMA's fica a cargo da entidade empreendedora, a SRH. A Divisão de Meio Ambiente e Reassentamento de Populações desta entidade formou uma equipe mínima e inventariou os equipamentos necessários à implantação dos planos com os respectivos custos, indicados a seguir.

1 - Treinamento de Monitores Ambientais (45 dias)

US\$ 1.200,00

2 - Plano de Reassentamento da População (4 meses)
- 1 Comissão Multidisciplinar

- 2 monitores (40 dias) - Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 5 600,00
- 1 monitor (1 mês) - Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 8 000,00
- 1 caminhão para mudança incluindo operação US\$ 15 000,00
- 1 carro de apoio para equipe incluindo operação US\$ 6 000,00

TOTAL	US\$ 34.600,00
--------------	-----------------------

3 - Gerenciamento de Desmatamento do Sítio da Barragem, Áreas das Jazidas e Faixa de Assentamento da Adutora (1 mês) - A ser realizado pela empresa executora da obra

- Taxa do IBAMA para licença do desmatamento US\$ 50,00
- 1 monitor (1 mes) US\$ 2 000,00
- 1 carro de apoio para equipe incluindo operação US\$ 1 500,00

TOTAL	US\$ 3.500,00
--------------	----------------------

4 - Plano de Desmatamento Seletivo da Bacia Hidráulica (3 meses)

- Taxa do IBAMA para licença do desmatamento US\$ 220,00
- 1 monitor (3 meses) - Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 6 000,00
- 15 operários (3 meses) - Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 9 000,00
- 1 carro de apoio para equipe incluindo operação US\$ 4 500,00
- 1 veículo para transporte de carga US\$ 11 250,00

TOTAL	US\$ 30.970,00
--------------	-----------------------

5 - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (4 meses)

- 1 monitor (4 meses) - Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 8 000,00
- 10 operários (4 meses) - Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 8 000,00
- 1 carro de apoio para equipe incluindo operação US\$ 6 000,00
- 1 carro pipa com carrada d'água US\$ 21 200,00

TOTAL	US\$ 43.200,00
--------------	-----------------------

6 - Monitoramento da Qualidade da água (12 meses)

- 1 monitor (3 dias) - Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 810,00
- Coleta de amostras e análises de laboratório (4 amostras - 1 vez por mês) US\$ 13 500,00
- 1 carro de apoio para equipe incluindo operação US\$ 18 750,00

TOTAL	US\$ 33.060,00
--------------	-----------------------

7 - Monitoramento Ambiental (12 meses)

- 1 monitor sediado no açude ou na sub-bacia (12 meses)
Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 24 000,00
- 1 carro de apoio para equipe incluindo operação US\$ 18 000,00

TOTAL	US\$ 42.000,00
--------------	-----------------------

8 - Plano de Peixamento do Lago (8 meses)

- 1 monitor sediado no açude ou na sub-bacia (8 meses)
Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 16 000,00
- 1 carro de apoio para equipe incluindo operação US\$ 12 000,00
- Custo de peixamento US\$ 270,00

TOTAL	US\$ 28.270,00
--------------	-----------------------

9 - Plano de Aproveitamento Hidroagrícola (12 meses)

- 1 monitor sediado no açude ou na sub-bacia (12 meses)
Salário + Leis Sociais + Ajuda de custo = US\$ 24 000,00
- 1 carro de apoio para equipe incluindo operação US\$ 18 000,00

TOTAL	US\$ 42.000,00
--------------	-----------------------

OBS A implantação do Projeto de Aproveitamento Hidroagrícola será financiado pelo Banco do Nordeste no Programa do FNE

TOTAL GERAL	US\$ 258.850,00
--------------------	------------------------

O Quadro 23 apresenta o resumo dos custos de implantação dos Planos de Medidas Mitigadoras

QUADRO 23 - CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DOS PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS

ATIVIDADES	CUSTO US\$
TREINAMENTO DE MONITORES AMBIENTAIS	1 200,00
PLANO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO	34.600,00
PLANO DE DESMATAMENTO DO SÍTIO DA BARRAGEM, ÁREAS DAS JAZIDAS E FAIXA DE ASSENTAMENTO DAS ADUTORAS	3.550,00
PLANO DE DESMATAMENTO SELETIVO DA BACIA HIDRÁULICA	30.970,00
PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	43.200,00
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	33.060,00
MONITORAMENTO AMBIENTAL	42 000,00
PLANO DE PEIXAMENTO DO LAGO	28.270,00
PLANO DE APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA	42.000,00
TOTAL US\$	258.850,00

QUACIPMI.XLS

OBS: A equipe mínima e os equipamentos necessários para cada Plano estão detalhados no EIA do Açude Público Jernum

000098

Caberá à Secretaria de Recursos Hídricos a promoção do seguinte curso de treinamento de pessoal caracterizado no quadro 24 a seguir

QUADRO 24 - CAPACITAÇÃO DE PESSOAL PARA O MONITORAMENTO AMBIENTAL E COORDENAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DOS PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS DO PROJETO PÚBLICO JERIMUM

NOME DO CURSO	I CURSO DE GERENCIAMENTO DE AÇUDES
PROMOÇÃO	SRH (Secretaria dos Recursos Hídricos-CE)
PÚBLICO ALVO	Engenheiros de Pesca, Florestais, Agrícolas, Operacionais e até técnicos de nível médio originários das Escolas Agrotécnicas ou da Escola Técnica Federal e, até outros profissionais de engenharia da SRH/SOHIDRA
Nº DE VAGAS	20
CARGA HORÁRIA: 200 horas	DURAÇÃO 45 dias
BOLSAS DE AJUDA DE CUSTO	US\$ 5,00/aluno/dia
CUSTOS	US\$ 5 000,00 para pagamento do corpo docente composto por 15 professores especialistas, US\$ 1 000,00 para despesas com administração, instalações, materiais e equipamentos, US\$ 4 500,00 para bolsas de estudos Total US\$ 10 500,00
NATUREZA DA SELEÇÃO	Entrevista com representante da SRH

A SRH deve compartilhar, quando necessário, a coordenação de implantação das medidas mitigadoras com outras entidades governamentais como a Secretaria de Desenvolvimento Urbano SDU, COELCE, CAGECE, SEMACE, entre outras unidades estaduais, assim como com as prefeituras das cidades integrantes da área de influência direta do Açude Público Jerimum, a saber Irauçuba, Itapajé e Tejuçuoca

Um dos mais importantes procedimentos do gerenciamento da bacia hidrográfica é o combate à erosão. O curso d'água, ao receber a matéria sólida carregada sofre uma série de processos que diminuem sua qualidade biótica. Ocorre, por exemplo, a eutrofização do mesmo, ou seja, aumenta a quantidade de nutrientes na água, aumentando a quantidade de organismos que os consomem, e estes, por sua vez, tornam o corpo d'água superpopuloso diminuindo a quantidade de oxigênio dissolvido na água. Desta forma são eliminados aqueles mesmos organismos que haviam proliferado em primeiro lugar. Toda a biomassa resultante deste processo é então sedimentada, diminuindo assim, a vida útil do açude.

Outra consequência da erosão dos solos para os cursos d'água é que estas se tornam mais turvas, diminuindo a produção de oxigênio pelo fitoplâncton clorofilado, envolvendo também, alterações no gradiente de temperatura do reservatório e portanto, mais uma vez, na própria vida aquática do mesmo.

Não é difícil intuir que estes processos prejudicam alguns usos de primordial importância como o abastecimento humano e a piscicultura.

Considerando-se que a presença de matéria orgânica nos solos constitui um elemento resistente ao transporte de material sólido, recomenda-se que, entre as práticas de manejo e conservação dos solos, sejam adotadas aquelas que contribuem para a formação de uma camada orgânica, como a formação de húmus através da minhocultura ou a preservação de parte da cobertura vegetal natural, quando dos plantios de lavouras

Quanto a este último procedimento, é sabido que a vegetação, sobretudo as plantas rasteiras, constitui barreira física ao transporte de matérias pela redução da velocidade de escoamento da água. Além disso, o sistema radicular, constituído de uma infinidade de filamentos adensos aos grãos de solo, empresta uma solidez muito maior à sua estrutura, além de aumentar sua porosidade

Para que se possa garantir que a água do açude apresente qualidade compatível com o abastecimento humano, seu principal uso, além do controle sanitário das áreas críticas, as prefeituras das áreas de influência direta do Açude Público Jennum, devem colaborar na garantia do exercício das normas ambientais em vigor nos âmbitos estaduais e federais, tais como

- Deve ser implantada uma faixa de proteção de largura mínima de 100 (cem) metros ^{acima da cota} ~~ao redor do~~ açude. Esta faixa deve ser desapropriada para que possa ser protegida de usos intensivos. Os rios e riachos afluentes também terão faixas marginais de proteção, de acordo com o estabelecido no 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
- Antes do enchimento do açude, os detritos de fossas, pocilgas, estábulos, currais, etc, presentes na área inundável, deverão ser removidos para cavas abertas contendo cal hidratado e, em seguida, recobertos com material argiloso
- A Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará deverá exercer permanente controle dos usos do solo nos terrenos situados nas proximidades do Açude Público Jennum, devendo ser observado o seguinte
- Nessas áreas, não serão desenvolvidas atividades causadoras de desmatamento intenso ou geradoras de poluição,
- O uso de fertilizantes ou pesticidas será rigorosamente controlado,
- Os sistemas de destinação de dejetos devem ser corretamente executados ou localizados à distâncias seguras do manancial, principalmente no que concerne à disposição do lixo,
- Os sistemas de plantio devem respeitar a vegetação nativa local, sendo, no máximo, intercalados, naquele ambiente natural da faixa de proteção dos mananciais,

- *A caça deve ser controlada nas matas galerias, sob pena de desequilibrar o funcionamento ecológico da fauna local*

Por último, vale salientar que pouca atenção tem sido dada ao total de água disponível em uma bacia, de modo que projetos são implantados com usos cumulativos, que podem exceder a capacidade de contribuição da bacia hidrográfica. Os usos múltiplos da água devem corresponder às possibilidades hídricas da bacia, inclusive considerando um período significativo de estiagem.

9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

000102

A implantação do Açude Público Jerimum 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, na qual a maioria destes impactos já foi listada 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 Jerimum 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 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 desmate 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

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

SWAMI MARCONDES VILLELA	Coordenador, Engenheiro Civil, Livre Docente e Professor Titular Universidade de São Paulo CREA 13296/D
SHEILA HOLMO VILLELA	Mestre em Engenharia - Área de Ciências da Engenharia Ambiental - CRP 25191/1
LÍVIA CRISTINA HOLMO VILLELA OLIVA	Mestre em Engenharia Sanitária - Imperial College, Londres - CREA 171590/D
LUCIANO DE CASTRO CHAVES	Engenheiro Agrônomo - Universidade Federal do Ceará - CREA 10462/D
LUÍS GONZAGA SALES Jr	Biólogo - Especialista em Análise Ambiental - UECE CRB 5554-5
HYPÉRIDES PEREIRA DE MACEDO	Mestre em Engenharia - Universidade de São Paulo CREA 1455/D
RAQUEL DE AZEVEDO ESPÍNDOLA	Engenharia Civil - Universidade de Fortaleza CREA 9966/D
IVAN PEREIRA DE MACEDO	Geólogo - Universidade Federal do Ceará CREA 7123/D

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BRAGA, R Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará Natal, Editora Universitária - UFRN, 1960
- 2 BRANCO, S M et al Hidrologia Ambiental São Paulo, EDUSP/ABRH, 1991
- 3 BRANCO, S M & ROCHA, A A Poluição, Proteção e Uso Múltiplo de Represas São Paulo, Edgard Blucher /CETESB, 1977
- 4 DREW, D Processos Interativos Homem-Meio Ambiente, 2ª ed , R J , Editora Bertrand Brasil S A , 1980
- 5 GOVERNO DO ESTADO/SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS Plano Estadual de Recursos Hídricos Atlas de Recursos Hídricos Fortaleza, 1991
- 6 GOVERNO DO ESTADO/SECRETARIA DE PLANEJAMENTO Projeto de Desenvolvy. Rural Integrado do Ceará (Projeto Ceará) Volume , Tomo 1, Fortaleza, 1980
- 7 GOVERNO DO ESTADO/SDU/SEMACE Meio Ambiente Legislação Básica Fortaleza, 1990
- 8 IBGE Estatísticas de Saude Assistência Médico-Sanitária Volume 10, Rio de Janeiro, 1985
- 9 IBGE Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário Região Nordeste Volume 4, Número 2, RJ, 1985
- 10 MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA/DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL - Projeto RADAMBRASIL, Vol 23, Folhas SB 24/25, 1981
- 11 MOTA, S Preservação de Recursos Hídricos Rio de Janeiro, ABES, 1988
- 12 NIMER, E Clima In Geografia do Brasil Região Nordeste FIBGE, 47-89 Rio de Janeiro, 1977
- 13 RODOLFO, V I. Da Vida de Nossos Animais. Fauna do Brasil S Leopoldo, Casa Editora, Rotermando & Co , 1953
- 14 SAMPAIO, D Anuário do Ceará 1987/1988, Fortaleza, Stylus Comunicações, 1988
- 15 SAMPAIO, D Anuário do Ceará 1990/1991, Fortaleza, Stylus Comunicações, 1991
- 16 SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PLANEJAMENTO DO CEARÁ - Anuário Estatístico do Ceará, 1992
- 17 TUNDISI, J G Limnologia de Represas Artificiais Boletim de Hidráulica e Saneamento, Nº 11, São Carlos, São Paulo, USP/Escola de Engenharia de São Carlos, 1986

ANEXO 1 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

000108

ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO DE REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO

000109

ANEXO 3 - ATA DA REUNIÃO REALIZADA COM A POPULAÇÃO LOCAL

000110



Ata da Reunião Pública Realizada com as Comunidades e Organizações não governamentais (ONG'S) da Área de Influência do Projeto do Açude Público Jerimum

Nos vinte e três dias do mês de setembro de hum mil novecentos e noventa e três, às dez horas e trinta minutos da manhã, na residência do sr. Raimundo de Oliveira Gomes, também conhecido como Raimundo Catuaba, no sítio Alto do Jerimum, município de Irauçuba / Ceará, foi realizada uma reunião pública envolvendo a Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE, AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda. (Consultora responsável pela elaboração do EIA - RIMA), comunidades e organizações não governamentais (ONG'S) Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Itapagé, Associação dos Moradores de Itapagé, Bela Vista, São Thomé, São Miguel de Baixo e Praínha -, e representantes da Câmara Municipal de Irauçuba, atuantes na área de influência direta do Projeto do Açude Jerimum, notadamente, dos municípios de Itapagé, Irauçuba e Ceará, no Estado do Ceará. Inicialmente, o Dr. Ramon Flavio Gomes Rodrigues, representante da SRH, fez uma explanação sobre o Projeto do Açude Jerimum, caracterizando informações sobre as alternativas estudadas, os objetivos e os estudos realizados na região. Em seguida, o Dr. Rogério de Abreu Menezes, representante da AGUASOLOS, emitiu considerações sobre as características técnicas da barragem, e da adutora de Itapagé, a área de influência do reservatório (bacias hidrográfica e hidráulica), dentre outras. Posteriormente, o Dr. Francisco Plutarco Magela desconhecido sobre os levantamentos fundiários, cadastrais e socioeconômicos da área a ser desapropriada. Dando prosseguimento, o Dr. Adalberto Pereira de Sena representante da SEMACE, informou sobre os custos adversos e benéficos, o Programa de Reassentamento, e o procedimento quanto às indenizações, desapropriações e a

fiscalização, monitoramento e controle ambiental da qualidade da água, a serem realizados pela SEMACE e SRH. Solicitando a palavra o Sr. Ismael Vasconcelos Bastos solicitou informações sobre a data do início das obras. O Sr. Luiz Rodrigues Anaijo, vereador do município de Irauçuba, pediu informação sobre a existência ou não do projeto da adutora para abastecimento de Irauçuba, antiga reivindicação da comunidade. O Sr. Ramon Rodrigues, da SRH, esclareceu as informações solicitadas, informando que qualquer outra reivindicação poderia ser discutido com a SRH. O Sr. João Batista de Melo representante de ONG solicitou informações sobre a metodologia de Reassentamento. O Sr. Antônio Alves Rocha representante de outra ONG também solicitou informações sobre o agude e projetos de irrigação. O Sr. Ramon Rodrigues novamente esclareceu as dúvidas e, em seguida, não havendo mais 'vida e pace a total concordância dos participantes encerrou a reunião, solicitando a homologação de todos os presentes, conforme abaixo; digo, em seguida.

TÉCNICOS EXPOSITORES

1. Acyurline ALMEIDA de Almeida (SRH)
2. Cláudio de Jesus (SRH)
3. Ramon Fátima Gomes Rodrigues (SRH)
4. Adilson Silva (SEMACE)
5. [Assinatura] (Aguasol)
6. [Assinatura] (Aguasol)

- 17. Luiz Pedreira Traigo (Chico Loco) Morador de Imaçuba
- 18. Francisco dos Anjos - UREADO DE IMAÇUBA
- 19. Antônio Bastos - Proprietário do Terreno
- 20. Israel Vasconcelos Bastos - proprietário do terreno
- 21. Francisco Teodoro Bastos - Proprietário do terreno
- 22. Rui Morador
- 23. José André Batista Bastos - Proprietário do terreno
- 24. Francisco Hélio Alves da Silva - Morador beneficiário
- 25. Bastos - Proprietário
- 26. Maria Socorro Alves Silva - Proprietária
- 27. Eurico de Almeida Bastos - Beneficiário
- 28. Bastos - Beneficiário
- 29.  FRANCISCO MOTA BORGES - Proprietário
- 30. Morador
- 31. Morador
- 32. Beneficiário
- 33.  Beneficiário (carpenteiro)
- 34. Beneficiário
- 35. JOÃO BATISTA Morador

01. João Batesta de med. (SECRETARIO do SINDICATO DOS TRABALHADORES RURAIS e PRESIDENTE da ASS de MORADORES DA Bela Vista (IACAPAJÉ))
02. Luísa Maria Pedro (Cauçim) Presidente. P.M.S.T. Itapajé
03. Maria Bernardes Gonçalves Lima A.B. N.S.G. I.G. Piquel de Bairro Itapajé
04. Mirsana Alves Presidente da Associação de moradores dos moradores da Pousada (IACAPAJÉ)
05. Manoel Bento da Costa - PROPRIETARIO
06. Luzia Marcina Cavalcanti (BENEFICIA)
07. Andréia Moreira Cavalcanti (BENEFICIA)
08. Maria Moreira Cavalcanti
09. Sivanildo da Foz de Lima Pinto
10. Luiz Valença Nunes Pinto (NACIONAL)
11. Glicer Alves de Sousa (Filho do PROPRIETARIO Fco JUAZEL ALVES)
12. Isaias Sousa de Mesquita
13. Rdo Cesar Lima Pinto
14. Relysio Euzébio de Brito
15. Amílton da Oliveira Gomes. (PROPRIETARIO)
16. Antonio Basílio Faustino (Filho do PROPRIETARIO Sr. João Pedro)

ANEXO 4 - MAPA DO REASSENTAMENTO

000115

ANEXO 5 - MAPA DE SOLOS

000116

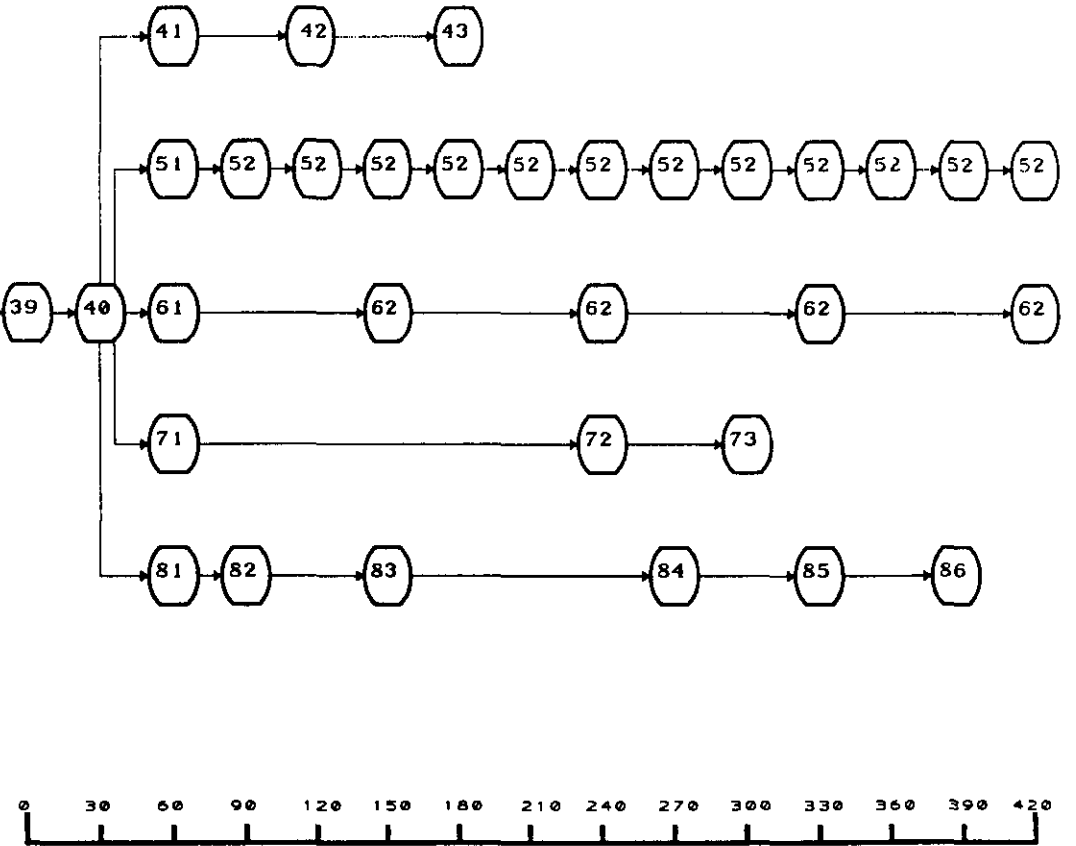
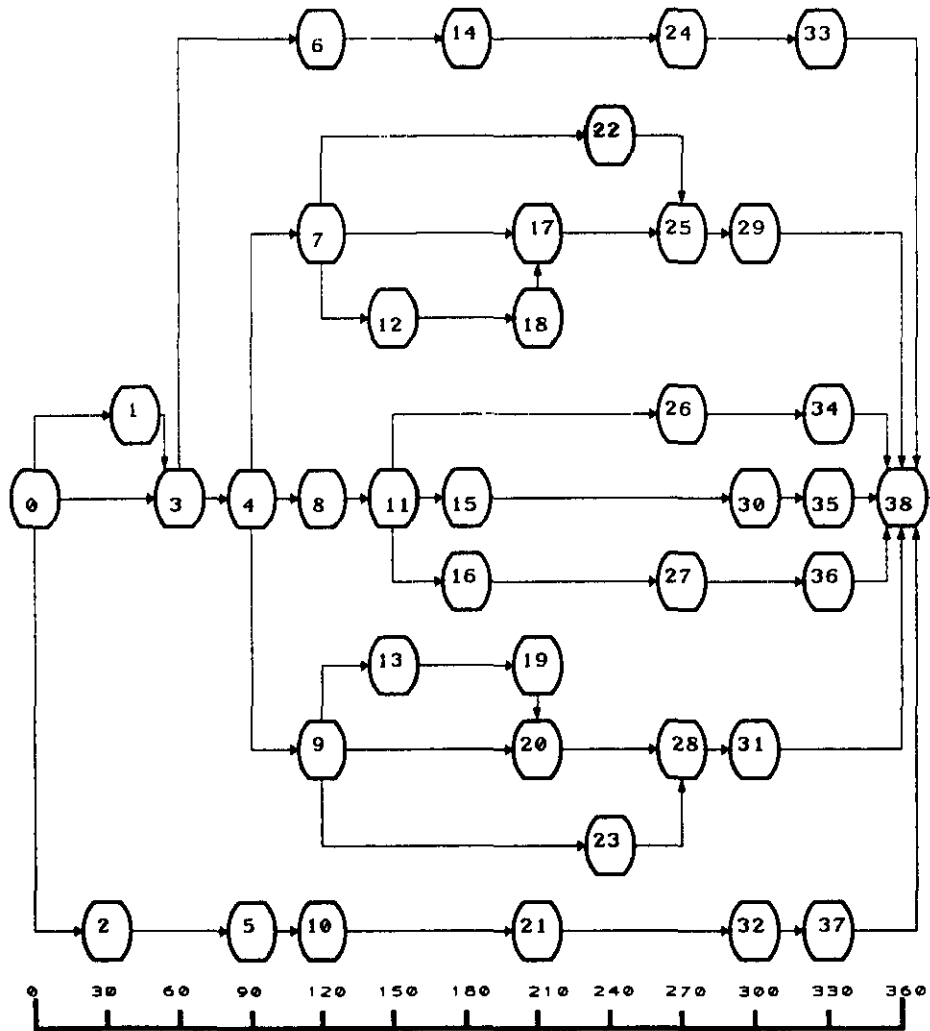
**ANEXO 6 - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMO,
BOTA-FORA E CANTEIRO DE OBRAS**

000117

ANEXO 7 - DIAGRAMA GERAL DO EMPREENDIMENTO

000118

DIAGRAMA GERAL DO EMPREENDIMENTO



FASE DE IMPLANTACAO DAS OBRAS, REASSENTAMENTO DA POPULACAO, DESMATAMENTO RACIONAL E TREINAMENTO DE MONITORES

FASE DE DESENVOLVIMENTO DOS PLANOS RECUPERACAO DE AREAS DEGRADADAS, MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA AGUA, MONITORAMENTO AMBIENTAL E APROVEITAMENTO HIDROAGRICOLA

DIAGRAMA GERAL DO EMPREENDIMENTO

LEGENDA

- 0 - Publicação dos Editais das Obras (Açudes e Adutoras)
- 1 - Treinamentos de Monitores
- 2 - Publicação do Decreto de Desapropriação
- 3 - Abertura e Julgamento das Licitações
- 4 - Ordem de Serviço das Obras
- 5 - Pagamento das Desapropriações
- 6 - Organização dos Vazanteiros Incluindo os Reassentados
- 7 - Instalação do Canteiro da Obra da Adutora de Itapajé
- 8 - Instalação do Canteiro da Obra do Açude Jerimum
- 9 - Instalação do Canteiro da Obra da Adutora de Irauçuba
- 10 - Remoção das Habitações
- 11 - Desmatamento e Limpeza do Sítio da Barragem e Jazidas
- 12 - Desmatamento da Faixa de Assentamento dos Tubos (Adutora Itapajé)
- 13 - Desmatamento da Faixa de Assentamento dos Tubos (Adutora Irauçuba)
- 14 - Complemento da Documentação dos Produtores junto ao Banco
- 15 - Escavação da Fundação de Barragem
- 16 - Escavação do Eixo da Galeria
- 17 - Aquisição dos Tubos e Equipamentos Hidroeletromecânicos (Adutora Itapajé)
- 18 - Abertura de Vala da Adutora de Itapajé
- 19 - Abertura de Vala da Adutora de Irauçuba
- 20 - Aquisição dos Tubos e Equipamentos Hidroeletromecânicos (Adutora Irauçuba)
- 21 - Conclusão das Novas Habitações e Conclusão do Reassentamento Físico
- 22 - Execução dos Reservatórios e Obras Civas da Captação e Tratamento (Adutora de Itapajé)
- 23 - Execução dos Reservatórios e Obras Civas da Captação e Tratamento (Adutora de Irauçuba)
- 24 - Elaboração do Projeto do Crédito Agrícola
- 25 - Assentamento da Tubulação e Montagem dos Equipamentos (Adutora de Itapajé)
- 26 - Escavação do Sangradouro
- 27 - Conclusão da Estrutura da Galeria
- 28 - Assentamento da Tubulação e Montagem dos Equipamentos (Adutora de Irauçuba)
- 29 - Instalação de Peças Especiais e Ligações Finais (Adutora de Itapajé)
- 30 - Conclusão do Maciço
- 31 - Instalação Peças Especiais e Ligações Finais (Adutora de Irauçuba)
- 32 - Desmatamento Seletivo da Bacia Hidráulica
- 33 - Aprovação do Projeto Agrícola pela Banco
- 34 - Obras Complementares do Sangradouro
- 35 - Obras Complementares do Maciço
- 36 - Obras Complementares da Galeria
- 37 - Limpeza e Preparo do Solo Agricultável
- 38 - Conclusão das Obras
- 39 - Data em que o Reservatório Atinge Nível Operacional
- 40 - Teste de Operação da Barragem e Sistemas de Adutoras
- 41 - Seleção e Aquisição de Mudas
- 42 - Manejo e Preparo do Solo e Manutenção do Viveiro
- 43 - Arborização
- 51 - Seleção dos Pontos de Coleta, Equipamento e Laboratório
- 52 - Medição e Análises Mensais
- 61 - Programação Básica
- 62 - Relatórios Trimestrais
- 71 - Seleção e Aquisição de Alevinos
- 72 - Povoamento do Lago
- 73 - Organização das Colônias de Pescadores
- 81 - Início do PROIR e/ou PROAGRI
- 82 - Aquisição e Instalação dos Equipamentos e/ou Animais
- 83 - Implantação dos Cultivos e Forrageiras Nobres
- 84 - 1ª Colheita
- 85 - Comercialização o PROIR
- 86 - Preparo do solo para novas Culturas e Continuação do PROAGRI

ANEXO 8 - DECRETO DE DESAPROPRIAÇÃO

000121

ANEXO 9 - AUTORIZAÇÃO DO IBAMA PARA DESMATAMENTO (MINUTA)

000123

**SENHOR SUPERINTENDENTE ESTADUAL
DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS
RENOVÁVEIS - IBAMA**

A Secretana Estadual de Recursos Hídricos, CGC 11821253/0001-42, Rua Antônio Augusto, 555, Fortaleza, CE, requer a V Sa mandar expedir **AUTORIZAÇÃO PARA DESMATAMENTO**, concernente à área abaixo identificada

- 1 - Açude Público Jenmum
- 2 - Municípios de Irauçuba/Tejussuoca
- 3 - Área Total - 421,25 ha
- 4 - Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e Vegetação Ciliar - 151,95 ha
- 5 - Área a ser Desmatada - 269,30 ha (bacia hidráulica)
- 71,47 ha (áreas de jazidas, areais e pedreiras)

Informamos, outrossim que o desmatamento ora solicitado tem por finalidade a formação de uma *bacia hidráulica* e que o *material lenhoso oriundo dessa exploração é quase insignificante e, mesmo assim será destinado a pessoas físicas ou jurídicas registradas no IBAMA*

Anexamos a este, um croquis das áreas a serem desmatadas, uma planta da bacia hidráulica, a prova de recolhimento da Taxa de Inspeção Florestal e o Decreto sobre a desapropriação da área

Nestes termos,
Pede deferimento

Fortaleza, de de 1993

000124

**ANEXO 10 - PLANO DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA E
EXPECTATIVAS DE CRESCIMENTO AGRÍCOLA**

000125

PLANO DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA

As famílias reassentadas, bem como os demais pequenos proprietários, que poderão integrar uma Associação de Vazanteiros do Açude Jerimum, serão objeto de um Programa de Financiamento para pessoa física ou Associação de Pequenos Produtores para Irrigação ou Sequeiro na linha de crédito especial do Fundo Constitucional de Desenvolvimento do Nordeste - FNE

I - Dados Gerais sobre o PROIR - Programa de Apoio à Agricultura Irrigada ou PROAGRI - Programa de Modernização da Agricultura Não Irrigada.

Ambos os programas se destinam a Associação de Pequenos Produtores com direito a uma redução sobre o total dos encargos financeiros de 40% (No caso de pequeno produtor na zona semi-árida) Juros de 8% ao ano mais Taxa Referencial Prazos de até 12 anos para investimentos fixos e até 8 para semi-fixos. Carência de 4 e 3 anos respectivamente

II - Dados Gerais sobre o Projeto Hidroagrícola

A - Pré-Qualificação de Associação de Produtores

Esta fase compreende a busca de documentação para o credenciamento da Associação junto ao Banco, como

Estatuto da Associação,

Título de Posse da Terra,

CPF dos Participantes,

Outros

B - Estudos Básicos

Esta primeira parte do projeto envolve o diagnóstico da área do projeto compreendendo os estudos relativos a

- Aspectos Físicos

Localização,

Recursos Naturais: Clima, Geologia, Relevo, Vegetação, Recursos Hídricos e Solo

- Aspectos Sócio-Organizacionais

População,

Organização

- Infra-Estrutura Regional de Apoio

Órgãos de Assistência de Apoio

Apoio Organizacional

Rede Bancária

Apoio à Saúde

Educação

- Economia da Região

- Mercado e Comercialização

C - Proposta

Esta segunda parte corresponde a proposta, abrangendo os dados técnicos do sistema de irrigação escolhido (No caso de agricultura não irrigada, isto é, sequeiro o projeto dos equipamentos de apoio como estábulo, silos, armazéns, etc) Ainda nesta parte serão desenvolvidos os estudos agronômicos dos cultivos implantados (No caso de pecuária o estudo do rebanho e da unidade matriz), as especificações econômicas e financeiras do empreendimento

Nesta etapa serão detalhados

- Justificativa do Projeto,

- Objetivos do Projeto,

- Tecnologias de Produção

Descrição da Implantação, Tratamento e Exploração

- Plano Físico

Consideração e Justificativa

Memorial de Cálculo

Descrição das Obras

- Programa Geral de Receitas, Custos e Financiamento

Receitas

Custos *investimentos e custos operacionais*

- Programa de Financiamento

Recursos Solicitados

Encargos Financeiros

D - Avaliação do Projeto

Finalmente, nesta última parte, deverá ser procedida uma avaliação econômica e social criteriosa, de modo a mostrar a viabilidade do projeto. Nesta etapa serão examinados

- Fluxos de Receitas, Custo e Benefícios

Análise dos Investimentos (Indicadores Financeiros)

- Indicadores Sociais do Projeto

F - ANEXOS

- Mapas

- Desenhos

EXPECTATIVAS DO CRESCIMENTO AGRÍCOLA

A construção de um açude no sertão semi-árido do Ceará, é por tradição um indutor da atividade produtiva criando condições para o crescimento da produção agrícola na área. Isto é muito mais social e mais verdadeiro quando o açude é público e permanente. Infelizmente no Ceará, apenas cerca de 80 a 90 açudes apresentam estas duas características.

A garantia da água na bacia hidráulica e no trecho de curso d'água perenizado a jusante, beneficia duas zonas que sem umidade permanente, desenvolviam apenas uma agricultura de subsistência, de baixa produtividade, sem capacidade de acumular renda em qualquer nível de parceria, criando o desestímulo, a insegurança, o desemprego e a pobreza no campo.

O açude portanto propicia o incremento agrícola em duas zonas de influência do açude: o entorno do lago (vazante) e as várzeas ribeirinhas do curso d'água à jusante da comporta do açude. Sobre o assunto vejamos o que diz Guimarães Duque em sua importante obra, "Solo e Água no Polígono das Secas", nas páginas 129, 130 e 133.

a) Zona de Vazante (Em torno do lago)

"A lavoura de vazante, a montante dos açudes, é um sistema permanente de cultivo das plantas precoces como arroz, batata, feijão e milho.

A inundação periódica da faixa da vazante, cobrindo a terra com uma lâmina d'água de alguns centímetros até alguns metros elimina as ervas daninhas, aduba-a com uma porção de lodo e esterco que vêm arrastados pelas águas para dentro do açude e aí se depositam quando, depois da fermentação, se estabelece o PH alcalino clareando a água. O arroz, planta semi-aquática, é a principal cultura alimentícia da vazante.

Outra grande vantagem da vazante é que ela produz alimentos verdes em pleno verão, prolonga a estação invernososa e melhora a alimentação da população.

Aproveitando a vazante depois do inverno, cultivando a faixa seca no período chuvoso e participando das pescarias no reservatório a família do rezeiro está fixada no sertão.

A oscilação anual do nível d'água do reservatório obriga a variar o local da lavoura e por mais este motivo a produtividade da terra é mantida. O equilíbrio da fertilidade dos solos de vazantes é mais fácil e mais prático comparado com o da lavoura de inverno e com o cultura regada. A irrigação é a forma de agricultura mais difícil para se manter a fertilidade do solo por causa da intensidade do cultivo que não permite muita mudança e, também por causa da erosão, da salinização e da exaustão de nutrientes.

A lavoura da vazante acompanha a água, é feita em faixa estreita para conseguir o enraizamento das plantinhas enquanto há umidade superficial, o arroz chega a ser plantado de muda dentro d'água e depois é colhido no seco

As grandes vantagens da vazante são que ela produz alimentos verdes na estação seca, como feijão, batata, quiabo, tomate, amendoim, maxixe, etc. ela facilita o prolongamento da estação invernal na produção de alimentos frescos que são os mais raros no sertão e que mais falta fazem na dieta do matuto, durante o ano

Comendo os "legumes" de inverno, colhidos na faixa seca, enraizando o algodão, aproveitando a vazante, balanceando a sua ração com a carne do pescado do açude, a família do renteiro está fixada no sertão

Aqueles reservatórios que ainda não possuem canais de irrigação e cuja área de vazantes está subordinada ao abaixamento da água pela evaporação, poderiam dar maiores culturas de verão se provocássemos um desnível mais rápido das águas "

b) Zona Ribeirinha (Ao longo do trecho perenizado)

A lavoura matuta, na sua extensividade e com o crescimento da população, alcançou um ponto além do qual ela não pode passar

Esta forma de lavoura não pode ser intensiva, tem de se basear nos roçados alternados com o repouso do solo pela vegetação nativa Este ponto atingido é o limite do ciclo extensivo da lavoura de chuvas A cultura irrigada, sistema mais intensivo, conhecido, de agricultura, permitirá, por sua vez, o crescimento da população até um segundo limite, que chamaremos de ciclo intensivo da lavoura regada

Após este período de irrigação, que estamos iniciando agora ,virá, com o maior volume das matérias primas e a evolução educativa dos núcleos humanos, o ciclo da industrialização, favorecendo, por sua vez, também, uma terceira ampliação na capacidade demográfica do Polígono

Para manter a harmonia entre a população, a sua economia e os recursos naturais torna-se necessário que a superfície regada aumente à medida que crescem os habitantes e quando diminuem as chuvas

A função social do açude impõe a produção de gêneros alimentícios ao seu redor, antes de qualquer outra lavoura, as frutas, as verduras, o leite, que são alimentos indispensáveis para a infância e para o balanço dietético de todos, podem ser produzidos todo o ano nos açudes

ANEXO 11 - LAY-OUT DO SISTEMA DE OFERTA E USOS DO AÇUDE JERIMUM

000131

ANEXO 12 - I CURSO DE GERENCIAMENTO DE AÇUDES PÚBLICOS

000132

**PRIMEIRO CURSO DE
GERENCIAMENTO DE AÇUDES**

S.R.H.

000133

PROGRAMA DO I CURSO DE GERENCIAMENTO DE AÇUDES PÚBLICOS

PROGRAMA

DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA (horas)	TÓPICOS PRINCIPAIS
DINÂMICA DE GRUPO	04	Apresentação Exercício da confiança Aplicação da técnica de quebra-gelo Levantamento de expectativas Bloqueio na comunicação Regras Básicas para o Trabalho de Grupo Avaliação Informal
- PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS	04	Política Estadual de Recursos Hídricos Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos
- NOÇÕES DE CARTOGRAFIA	04	Conceito da base cartográfica Tipos de Cartas Mosaico Cartográfico do Estado Hidrologia cartográfica Topografia clássica Referência de nível Tipos de levantamento Perfis Planialtimetria
- GEOLOGIA	04	Geologia de Barragem Localização do boqueirão e do sangradouro Sondagens geotécnicas Estudos dos materiais
- SOLOS	08	Uso Atual do Solo nas Áreas das Bacias Hidráulicas dos Açudes Problemas decorrentes do uso atual do solo nas áreas das bacias hidráulicas dos açudes Uso Programado do Solo nas Áreas das bacias hidráulicas dos açudes
- CONCEITOS BÁSICOS DE HIDROLOGIA	04	Bacias hidrográficas Precipitação Escoamento Superficial Hidrograma Unitário Fórmula Empíricas Análise Regional
- PRINCÍPIOS DE HIDRÁULICA APLICADA	08	Condução de água em tubos a pressão Condução de água em canais
- APARELHOS HIDROMECÂNICOS	08	Recordações de tópicos fundamentais Bombas Hidráulicas Válvulas de Bloqueio e Controle Golpe de Ariete Peças Especiais
- NOÇÕES DE ECOLOGIA	08	Conceito de Ecossistema O Meio Ambiente Físico, Biótico e Antrópico Impactos Ambientais de Obras Hidráulicas Medidas Mitigadoras
- PRÁTICAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	16	Técnicas Florestais Manejo de Solo Técnicas de Formação de Mudas, Viveiros e Reflorestamento Práticas Laboratoriais de Controle da Qualidade da Água Preservação dos Corpos Hídricos e Gerenciamento Ambiental

PROGRAMA DO I CURSO DE GERENCIAMENTO DE AÇUDES PÚBLICOS

PROGRAMA

- REASSENTAMENTO RURAL	08	Conceito Jurídico-Técnico da Desapropriação Cadastro Rural/Cartográfico Custo da Indenização Análise Sócio-Fundiária Seleção de Áreas para Reassentamento Organização Social Projeto de Reassentamento Remoção e Construção de Habitações Programa Educacional Técnicas Sanitárias
- PISCICULTURA	16	Conceitos Básicos Espécies Acimatáveis Técnicas de Povoamento Noções de Piscicultura Continental Práticas de Captura Produção de Alevinos Beneficiamento e Comercialização
- TÉCNICAS DE BARRAGENS	04	Barragens Tipos de Barragens Barragens de Terra
- TÉCNICAS DE IRRIGAÇÃO	08	Descrição sumária dos métodos de irrigação Seleção do método de irrigação Determinação da vazão específica de irrigação Noções de cadastramento hídrico
TÉCNICAS DE OBRAS HIDRÁULICAS	08	Modelos Hidráulicos Conceito do Orifício Conceito de Vertedouro Obra de Controle - partição hidráulica
- CONCEITOS DE HIDROLOGIA DO SEMI-ÁRIDO	08	Regime Hidrologia no Nordeste Os Regimes dos Rios do Nordeste Conceitos de disponibilidade e demanda Disponibilidades naturais - rios perenes Disponibilidades naturais - rios intermitentes Disponibilidades naturais - formas de utilização Açudagem - Ação dos Reservatórios Características físicas de um reservatório Classificação dos reservatórios segundo o uso Reservatórios de compensação Classificação segundo o horizonte de regularização Reservatórios anuais e interanuais Rendimento de reservatórios anuais Aplicações
- CONCEITOS DE DESCARGA REGULARIZADAS	04	Simulação de Reservatórios - Operação Fictícia Conceitos de garantia anual, mensal e vazão segura O método gráfico de simulação Curva de esvaziamento de um reservatório Aplicações
- DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO DE RESERVATORIOS	04	Equação adimensional do balanço hídrico Diagrama triangular de regularização Dimensionamento de reservatórios pelo método de Campos Apresentação de programas computacionais Aplicações

PARTE PRÁTICA

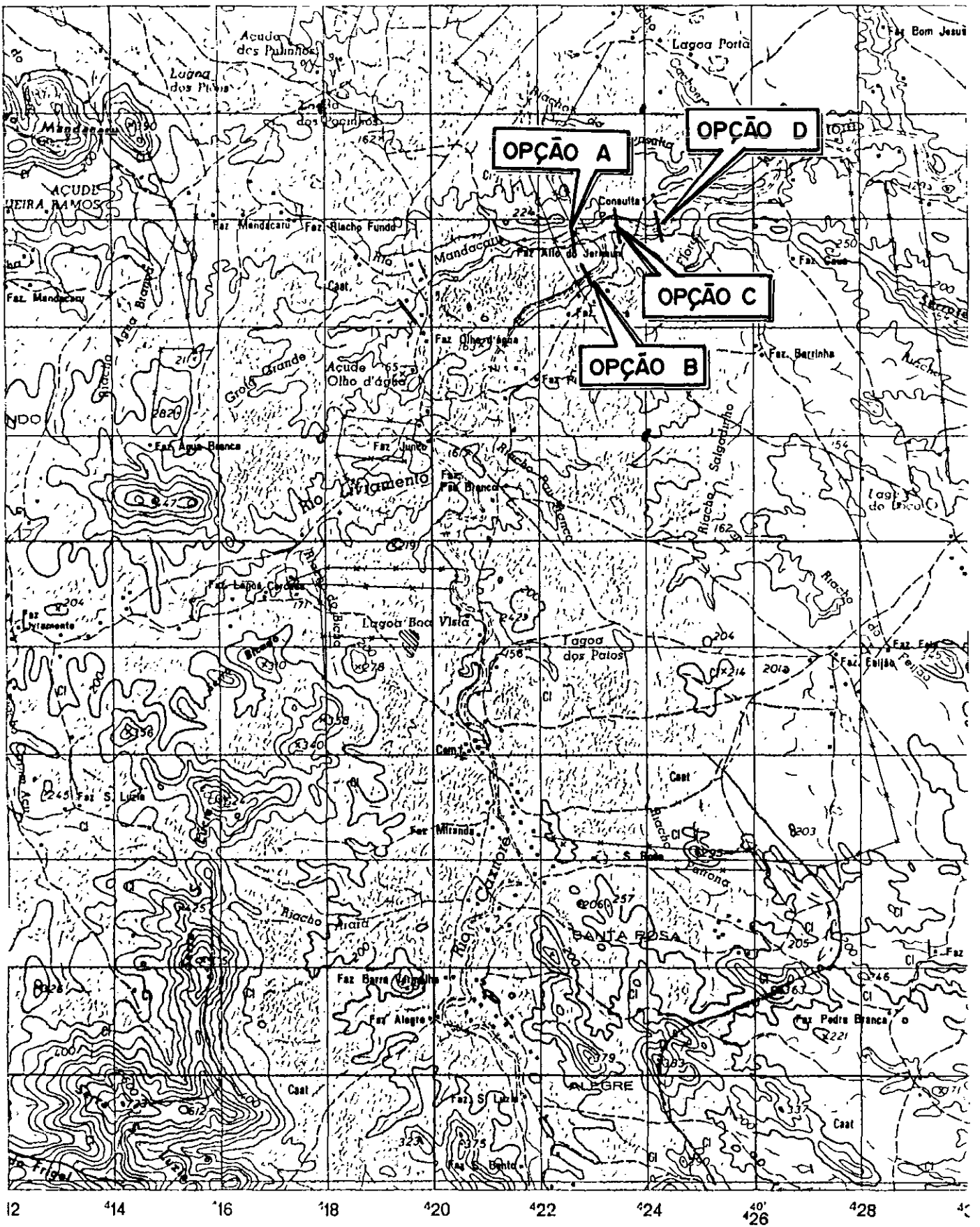
EXERCÍCIOS	CARGA HORÁRIA (horas)
1 DELIMITAÇÃO DAS BACIAS	04
2 MÉTODO DE THIESSEM	04
3 CÁLCULO DE PRECIPITAÇÕES INTENSAS COM O USO DO STATIGRAPHS	04
4 TERRACEAMENTO	04
5 ANÁLISE DE PROJETO DE UMA BARRAGEM	04
6 EXEMPLO PRÁTICO DE DIMENSIONAMENTO	04
7 CÁLCULO DO TEMPO DE Esvaziamento de um Reservatório	04
8 DIMENSIONAMENTO DE TOMADA D'ÁGUA SIFÃO/GALERIA	04
9 ENSAIOS DE QUALIDADE DA ÁGUA	04
10 IPOFISAÇÃO DE PEIXES	04
11 VISITAS TÉCNICAS	32
TOTAL	72

ANEXO 14 - MAPAS GEOLÓGICO/GEOMORFOLÓGICO

000138

ANEXO 15 - ESQUEMA DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DA BARRAGEM

000139



Alternativas Locacionais da Barragem

000140

A TÉCNICA QUE CONDUZ AO FUTURO



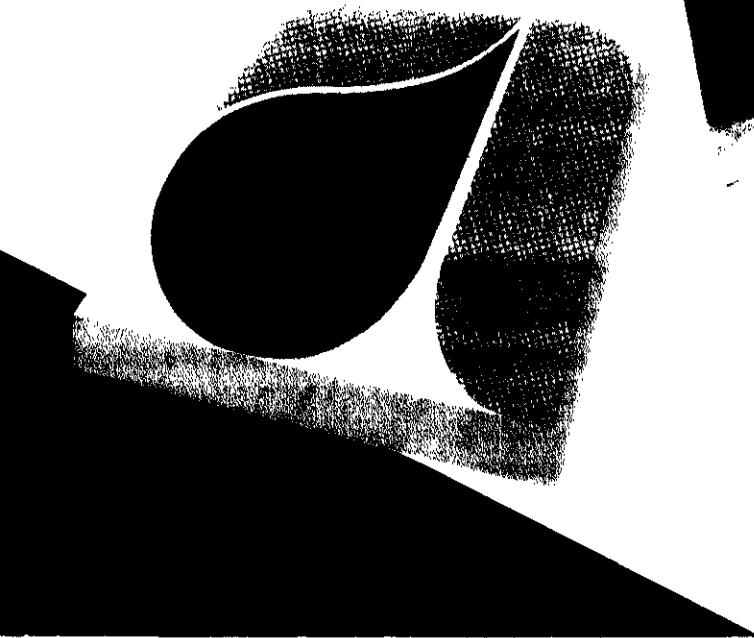
Projeto Curu - Paripaba



Prata de Iracema



Projeto Curu - Paripaba



000141
Quando uma empresa acompanha a evolução de seu tempo utilizando inovadoras e avançadas técnicas para a execução de seus serviços com eficiência e responsabilidade, cumpre o seu papel perante o futuro, contribuindo, desta forma, para o progresso do homem.



FAZ PARTE DA EVOLUÇÃO